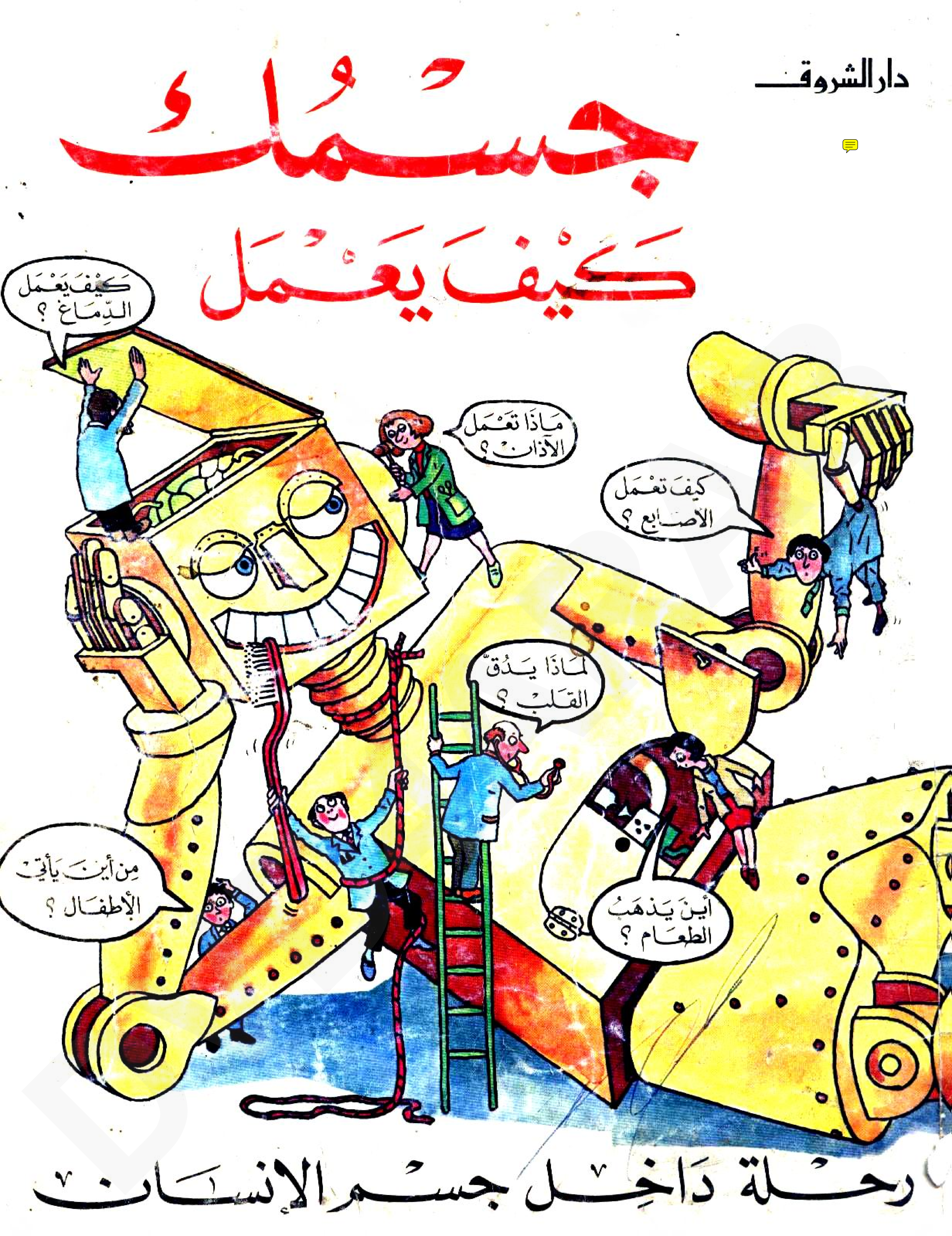

دار الشروق
جسمك
كيف يعمل
كيف يعمل الدماغ ؟
ماذا تعمل الآذان ؟
كيف تعمل الأصابع ؟
لماذا يدق القلب ؟
من أين يأتي الأطفال ؟
أين يذهب الطعام ؟
رحلة داخل جسم الإنسان

جسمك كيف يعمل

تأليف
جودي هندلي
كريستوفر رونسون

تصميم الرسوم
جون جيميسون
جيوف دافيز

رسوم
كولن كنج

الاستشارة الطبية
سوزان جنكنز

الاستشارة التربوية
پولا ڤارو

ترجمة
الدكتور سيد رمضان هدارة

الطبعة الأولى
١٤٠٣هـ - ١٩٨٣م

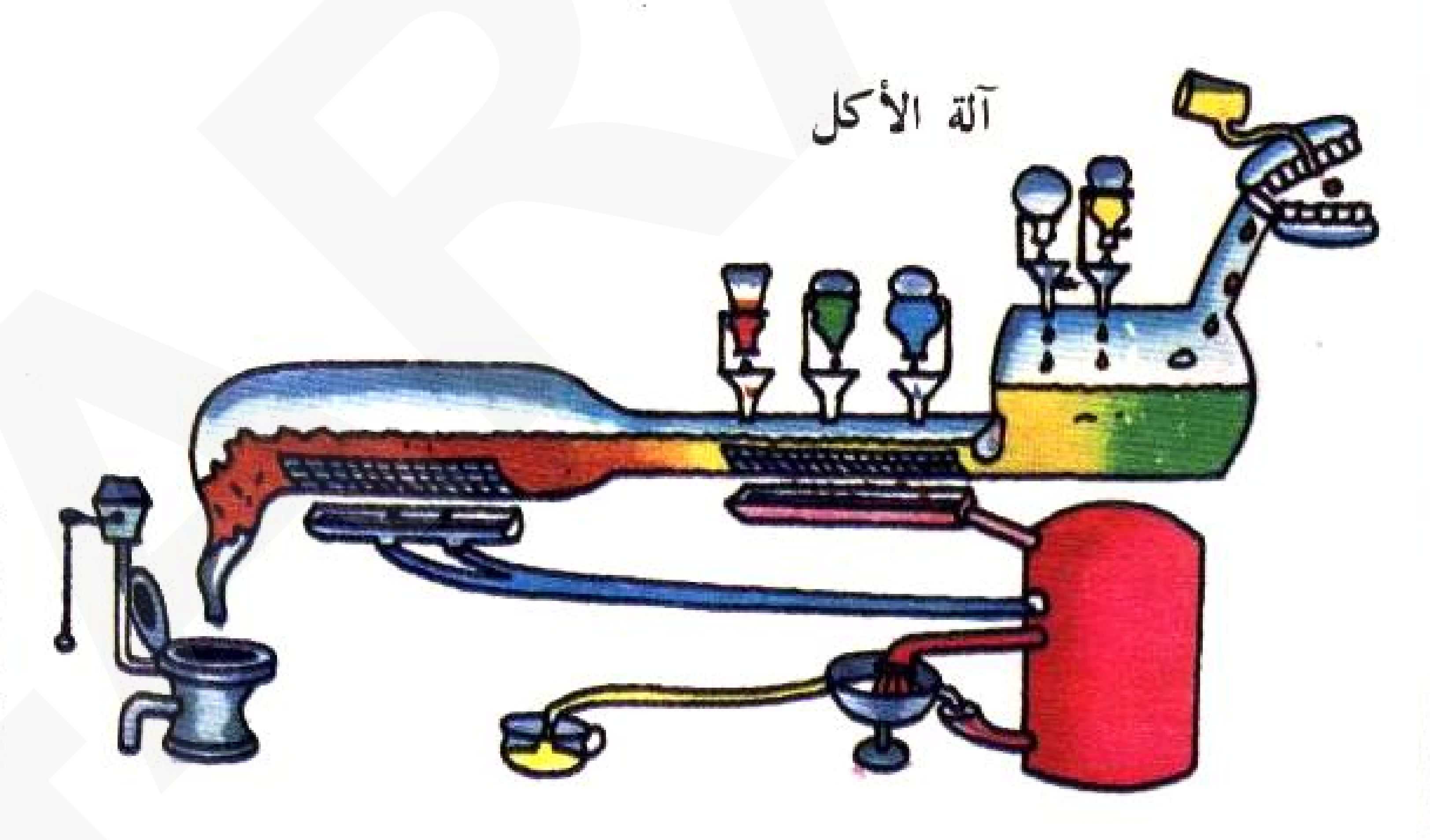
بيروت: ص.ب: ٨٠٦٤ - هاتف: ٣١٥٨٥٩ - ٣١٥١٠١ - برقيا: داشروق - تلكس: SHOROK 20175 LE
القاهرة: ١٦ شارع جواد حسني - هاتف: ٧٧٤٨١٤ - ٧٧٤٥٧٨ - برقيا: شروق - تلكس: 93091 SHROK UN

هذا الكتاب

إن جسمك شبيه بآلة مدهشة في وجوه عدة . فيمكنه أداء مئات من الأعمال المختلفة . ولقد اخترعنا لك عدداً كبيراً من الآلات المختلفة لنوضح لك الطريقة التي يؤدي بها جسمك بعضاً من أهم أعماله .

والآلات التي اخترعناها لا ترتبط بعضها ببعض . فكل منها مستقل ، ومنفصل عن الأخرى ، ويؤدي بعضاً فقط ، من الأعمال التي يستطيع جسمك عملها .

فالآلة التي اخترعناها للأكل مثلاً ، (ص ٤ و ٥) ، توضح ما يفعله جسمك في الطعام بعد أن تبتلعه .



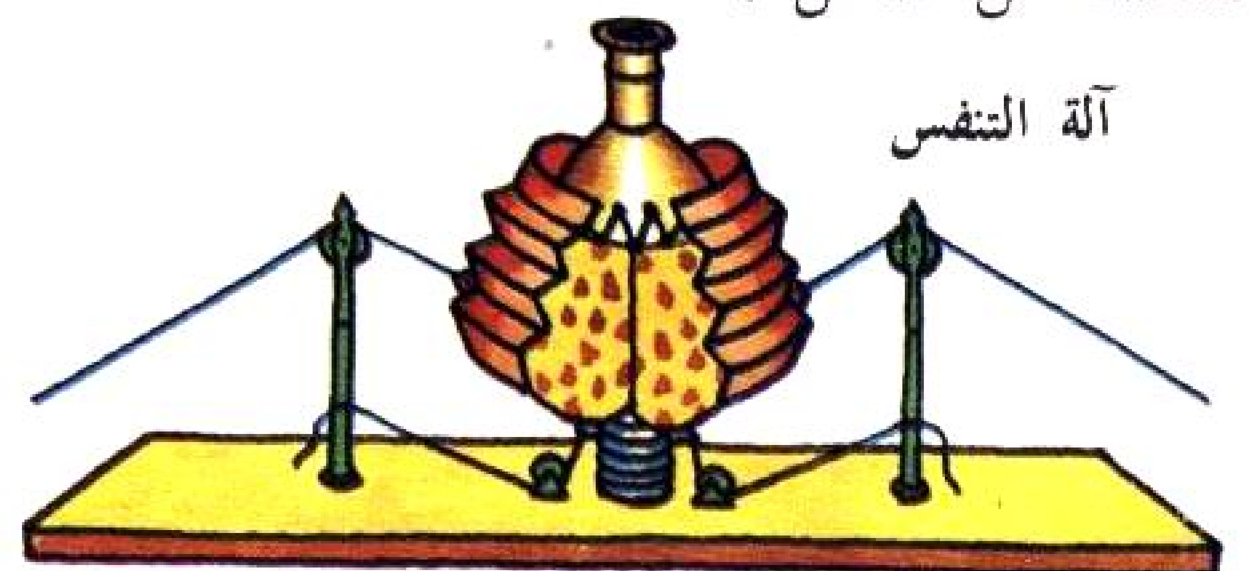
آلة الأكل

والآلة التي اخترعناها للأسنان واللسان (ص ٦ و٧) ، مستقلة ومنفصلة تماماً . ولقد اخترعناها لنوضح ما تفعله الأسنان المختلفة .



آلة الأسنان واللسان

وتوضح آلتنا التي اخترعناها للتنفس (ص ١٢ ، ١٣) الطريقة التي تعمل بها ضلوعك مع عضلة من نوع خاص لتمكنك من التنفس .



آلة التنفس

ولقد صنعنا إنساناً ميكانيكياً (من ص ٢٨ إلى ٣١) ، لكي نتمكن من توضيح الطريقة التي تعمل بها العضلات الأخرى لتحريك عظامك .



الإنسان الميكانيكي

إن الآلات الحقيقية أفضل كثيراً من الأجسام في أداء بعض الأعمال . فالحاسب الالكتروني أسرع كثيراً من الإنسان في إجراء الحسابات . والأوناش تستطيع رفع أحمال أثقل كثيراً مما يستطيعه الإنسان . والسيارات أسرع كثيراً من الإنسان .

ولكن جسمك متوافق بعضه مع بعض توافقاً ممتازاً بحيث يستطيع أداء أعمال مختلفة كثيرة ، وفي وقت واحد .

لقد فشل العلماء جميعهم ، ولم يستطع أحد منهم على الإطلاق ، صنع آلة بالدقة والاحكام وخفة الوزن التي عليها جسم الإنسان وتستطيع عمل حتى نصف ما يعمله الجسم . هذا ، كما أنه لا توجد آلة مبدعة تأتي بالأفكار الجديدة ، ولا آلة تؤلف النكات والنوادر ، ولا آلة تغير رأيها ولا آلة تلد .



المحتويات

ص موضوع
٤ آلة الأكل
٦ آلة الأسنان واللسان
٨ ما هو الدم ؟
١٠ كيف يجري دمك في أنحاء جسمك ؟
١٢ كيف تتنفس ؟
١٤ آلة النطق
١٦ ما تعمله الأذنان
١٨ كيف تعمل العين ؟
٢٠ كيف تعمل العينان معاً ؟
٢١ ما يفعله الأنف
٢٢ آلة للجس
٢٣ اللمس والإحساس والإدراك
٢٤ ما يحدث في فمك
٢٦ إنذار بالخطر ... قصة عن فمك وهو يعمل
٢٨ الطريقة المركبة بها عظامك بعضها مع بعض
٣٠ كيف تعمل عضلاتك ؟
٣٢ ما يفعله الجلد
٣٤ كيف تقاوم الأجسام الجراثيم ؟
٣٦ لعبة شراء الطعام
٣٨ كيف يبدأ الوليد ؟
٤٠ كيف يولد الوليد ؟
٤٢ الطريقة المجمعة بها أجزاء جسمك – ١
٤٤ الطريقة المجمعة بها أجزاء جسمك – ٢
٤٥ ممّ تتكون الأجسام ؟
٤٦ مفردات الجسم
٤٧ كشاف



موضع آلة الأكل في جسمك

هذا هو موضع آلة الأكل في جسمك . إن أمعاءك الدقيقة أنبوبة طويلة جداً ومتعرجة . وهي الملونة باللون الأحمر هنا . أما أمعاؤك الغليظة فهي أغلظ ، وهي الملونة باللون الأزرق هنا .

آلـةُ الأَكْل

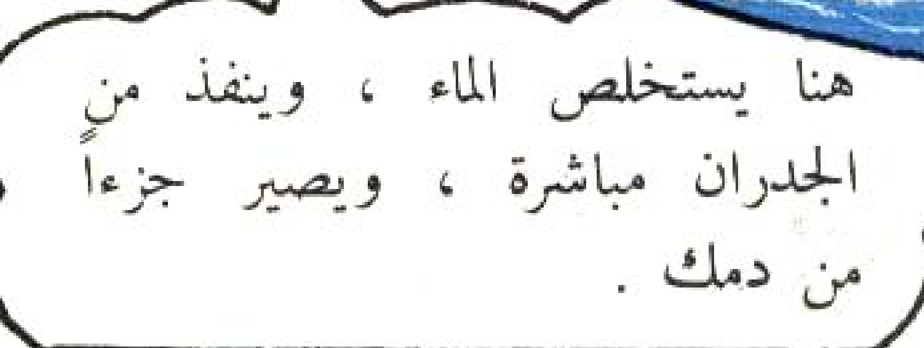
هذه آلة اخترعناها لتوضح الأشياء الرئيسية التي تحدث للطعام الذي تأكله .

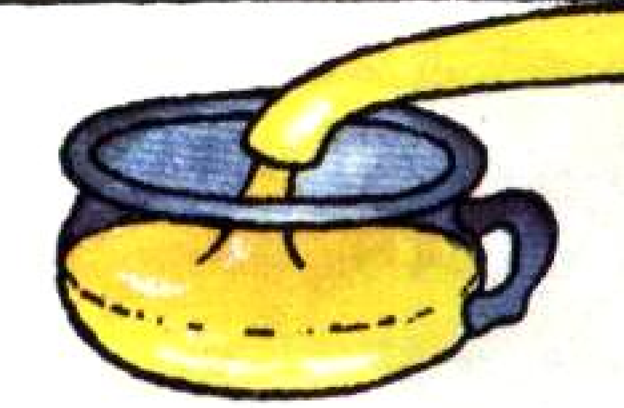
فيحتوي طعامك على أشياء يستطيع جسمك أن ينتفع بها وأشياء لا يستطيع الانتفاع بها . وفي آلة الأكل التي في جسمك يُفرم الأكل ويُرج ويُقلب ، ويُحول إلى أجزاء دقيقة بفعل عصارات خاصة . ويسمى هذا كله « الهضم » .

وبعد ذلك يمكن أن تفرز الأشياء المفيدة كل على حدة ويرسل كل نوع منها إلى عضو الجسم الذي يحتاج إليه .











آلة الأسنان واللسان

وظيفة آلة الأسنان واللسان هذه تجهيز الطعام وإعداده للبلع . وهي تفعل الأشياء الرئيسية التي تفعلها أسنانك ولسانك .

ولهذه الآلة قاطع وبضع مطاحن . أما أنت فلك أسنان من أنواع خاصة تفعل ما تفعله هذه الأجزاء . ويمكنك أن ترى منظر أسنانك في الشكل السفلي .

إن أحرف أسنانك الأمامية حادة ، وذلك لكي تقطع القضمات .

قاطع

لسان

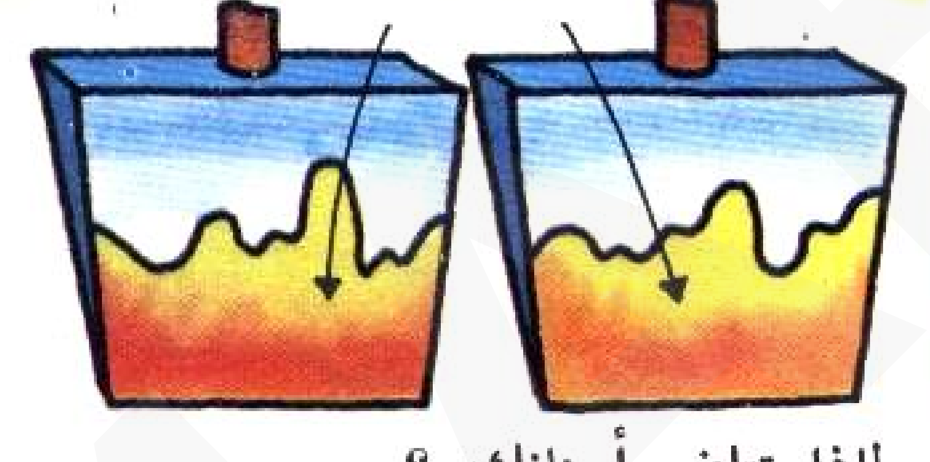
ولسانك يحمل الطعام إلى ضروسك ثم ينقل الطعام المهروس إلى مؤخرة حلقك حيث تبلعه .

قواطع
ناب
ناب
ضروس
ضروس
ضروس
ضروس
ناب
ناب
قواطع

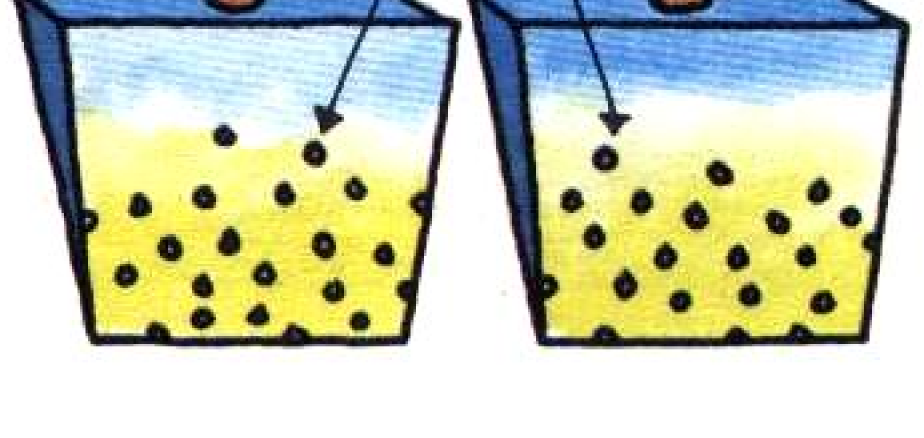
عدد الأسنان

بعد سقوط أسنانك الأولى التي تنبت وأنت رضيع ، تنمو أسنان أخرى كبيرة عددها ٣٢ سناً . كما ينمو فكك أيضاً ليسع هذه الأسنان . وتبين هذه الصورة عدد الأسنان من كل نوع .

سائل لزج



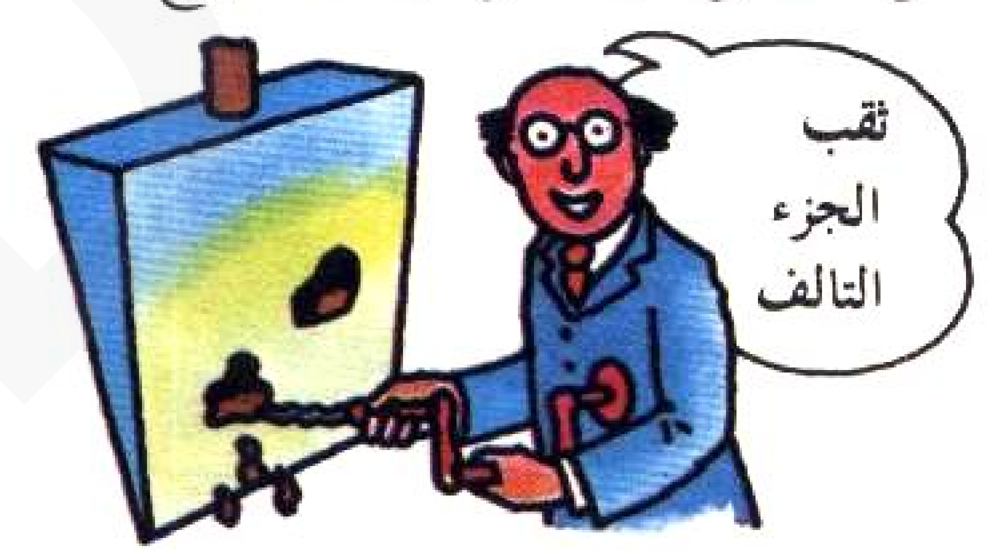
ثقوب دقيقة



لماذا تتلف أسنانك ؟

يلتصق السائل الناتج من الطعام الممضوغ بأسنانك . إنك لا تستطيع رؤيته . أما إذا حركت لسانك حول أسنانك فمن الممكن أن تشعر بملمسه اللزج .

وإذا استمر بقاء هذه اللزوجة فإنها تحدث ثقوباً دقيقة في أسنانك . وهذا شيء شبيه بالصدأ الذي يعلو الأدوات المعدنية عندما تتركها مبتلة .





كيف تصلح أسنانك ؟

تعيش الجراثيم في ثقوب الأسنان التالفة وتأكل أجزاء كبيرة منها فتزيد أعماقها . وعلى أطباء الأسنان نقب الثقب لإزالة الجزء الملوث بالجراثيم .

إن الجزء الصلب الخارجي من السن لا ينمو مرة ثانية ولا يتجدد . وعلى ذلك يملأ أطباء الأسنان الثقوب بمعدن لمنع الجراثيم من دخولها .

يوجد باب من نوع باب المصيدة في مؤخرة حلقك ، يغلق قصبتك الهوائية أثناء البلع .

واللعاب يساعد على انزلاق الطعام في فمك وبين أسنانك .

باب مصيدة

لسان

طواحين

مجرى الطعام (المريء)

القصبة الهوائية

تحتاج ضروسك ذات النتوءات إلى التنظيف بعناية بعد انتهائها من عملها . فغالباً ما ينحشر الطعام بين النتوءات .

إن السطوح العلوية لأسنانك الخلفية (ضروسك) غير مستوية ، ففيها نتوءات ، يمكنك أن تحسها . وهذه الأسنان تعمل معاً لتطحن الطعام بين نتوءاتها .

الجزء الحساس

وتنخر الجراثيم الموجودة في الهواء هذه الثقوب وتزيد عمقها . فإذا ما وصلت إلى الجزء الحساس أسفل الجزء الصلب من السن شعرت بألم شديد .



ما هي الأنياب ؟

الأنياب أسنان مدببة ، تقع على جانبي قواطعك . إن الكلاب تستخدم أنيابها في تمزيق اللحم وقرض العظام . أما نحن فلا نستخدم أنيابنا كثيراً .

اللسان والذوق

لحم ملحي

جيلاتي حلوة

ليمون حمضي

قشرة برتقالة مُرّة المذاق

تحمل الأعصاب الرسائل من لسانك إلى مخك . وتبدأ هذه الأعصاب من بقع دقيقة تسمى حليمات الذوق . وهي التي تشعرك بالمذاق الحلو والملحي والحمضي والمر .

أما أنفك فينبىء مخك بنكهات الطعام الكثيرة . فإذا أنت سددت أنفك أثناء الأكل فكل ما تستطيع أن تتذوقه هو المذاق الحلو والحمضي والملحي والمر ولا شيء غير ذلك .

يوجد على سطح لسانك مناطق تحتوي على الأنواع المختلفة من حليمات الذوق . ويوجد كثير من الحليمات التي تحس بالمذاق الحلو على طرف اللسان .



تقع الحليمات التي تحس بالمذاق المر في مؤخرة اللسان . وإنك لا تلاحظ المذاق المر ، في أغلب الأحيان ، إلا عند البلع .

ما هو الدّم ؟

إن معظم دمك سائل عديم اللون يسمى البلازما . والخلايا الحمراء تجعله يظهر باللون الأحمر .

والدم مزدحم بخلايا خاصة تؤدي أنواعاً مختلفة من الأعمال . وتوضح هذه الصورة بعض ما تفعله هذه الخلايا .

يتدفق تيار الدم في جميع أنحاء جسمك كالنهر ، ليحمل المؤن والإمدادات إلى جميع خلايا الجسم .



تحمل خلايا الدم الحمراء غاز العادم إلى رئتيك وتستبدل به اكسيجيناً .

يحمل هواء الشهيق الذي تستنشقه الأكسيجين إلى رئتيك . ويزيل الزفير غاز العادم .

يدخل في دمك كميات كبيرة من الماء عن طريق آلة الأكل . فأكثر من نصف دمك ماء .



يحمل دمك أجزاء الطعام من آلة الأكل في جسمك إلى كبدك ، فيفرز الكبد الطعام ويصنفه .

على كبدك أن يحدث تغييراً في بعض الطعام ليجهزه لجسمك . وهو يختزن بعض الطعام ويرسل البعض الآخر إلى دمك ثانية . فيحمل دمك الطعام من كبدك إلى حيث يحتاجه جسمك .

كيفَ يجري دَمُك في أنحاءِ جِسْمك ؟

لمجرى دمك فروع دقيقة كثيرة . وتتصل هذه الفروع بعضها ببعض لكي يستمر الدم في الدوران . وتوضح الخريطة التي في أسفل هذه الصفحة الطريقة التي يحدث بها ذلك .

إن قلبك مضخة تعمل على استمرار تدفق الدم في دورانه . فهو يضغط الدم كأنه قارورة مرنة تضغطها فيخرج ما فيها . ويرسل القلب الدم إلى رئتيك للتخلص من غاز العادم والتقاط الأكسيجين . ثم يرسله حول الجسم حاملاً الأكسيجين لجميع الخلايا .

ودمك ينساب خلال أنابيب مطاطية تسمى الأوعية الدموية . وتوضح صفحة ٤٤ أماكن الأوعية الدموية الرئيسية في جسمك .

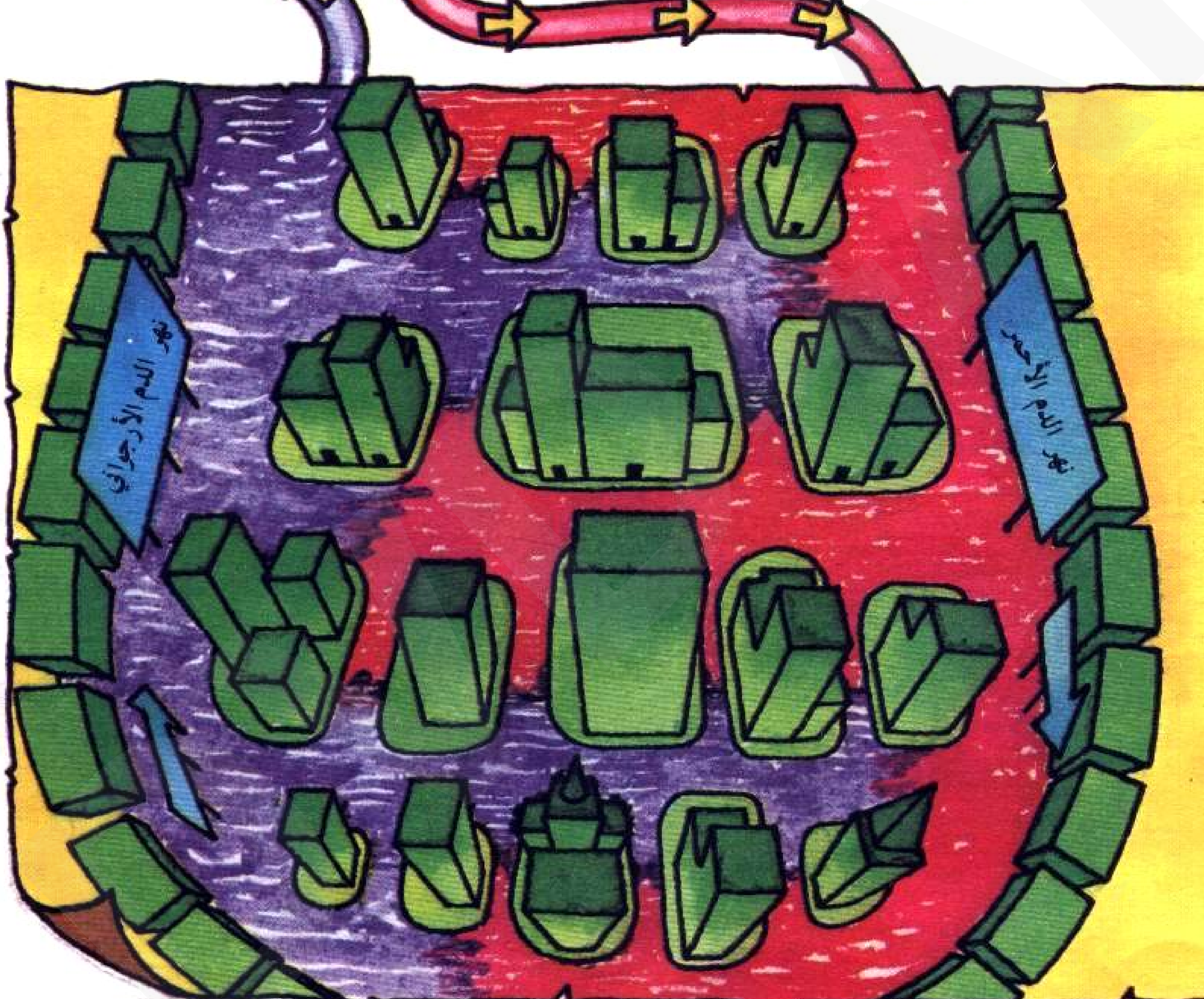




كيف يعمل قلبك ؟

إن قلبك عضلة لها أربع أنابيب كما في الشكل . وهذه الأنابيب أوعية دموية كبيرة . وتبين الصورة السفلية الوجهة التي يتجه إليها كل منها .

يتلقى قلبك إشارة من المخ تجعله ينضغط . وهذا الانضغاط يضخ الدم إلى الخارج ويمصه إلى داخله . وهناك بوابات تفتح وتغلق أثناء ذلك .



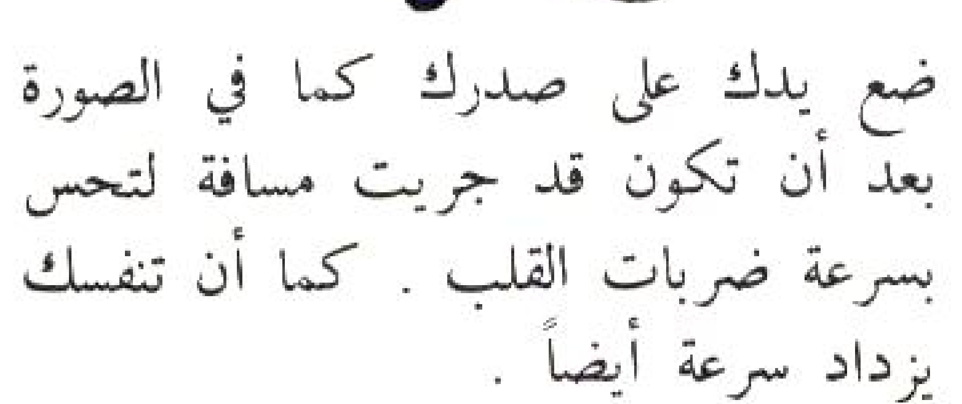
خريطة إبهام القدم

توضح هذه الخريطة المقنعة الطريقة التي تتصل بها الأوعية الدموية بعضها ببعض في طرف إبهام قدمك .

فنهر الدم الأحمر قادم من قلبك حاملاً الأكسيجين إلى خلايا الجسم . ونهر الدم الأرجواني يزيل منها الغاز العادم .

لاحظ الأنهار الدقيقة الكثيرة التي تتصل بالنهرين الكبيرين . وهذا هو ما يحدث في جميع أنحاء جسمك .

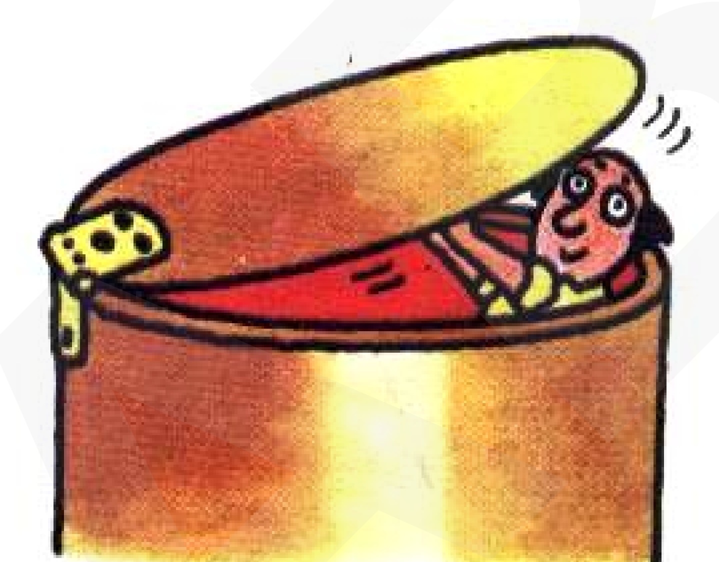




ما الذي يزيد معدل ضربات قلبك ؟
عندما تجري أو تلعب كرة القدم فعلى جسمك أن يولد كميات كبيرة من الطاقة .

وعلى قلبك أن يضخ الدم بشدة وبسرعة . فعليه أن يوصل كميات كبيرة من الدم إلى رئتيك . ثم يدفع الدم ثانية منهما محملاً بالأكسيجين الذي يحتاجه جسمك لتوليد الطاقة .

ضع يدك على صدرك كما في الصورة بعد أن تكون قد جريت مسافة لتحس بسرعة ضربات القلب . كما أن تنفسك يزداد سرعة أيضاً .

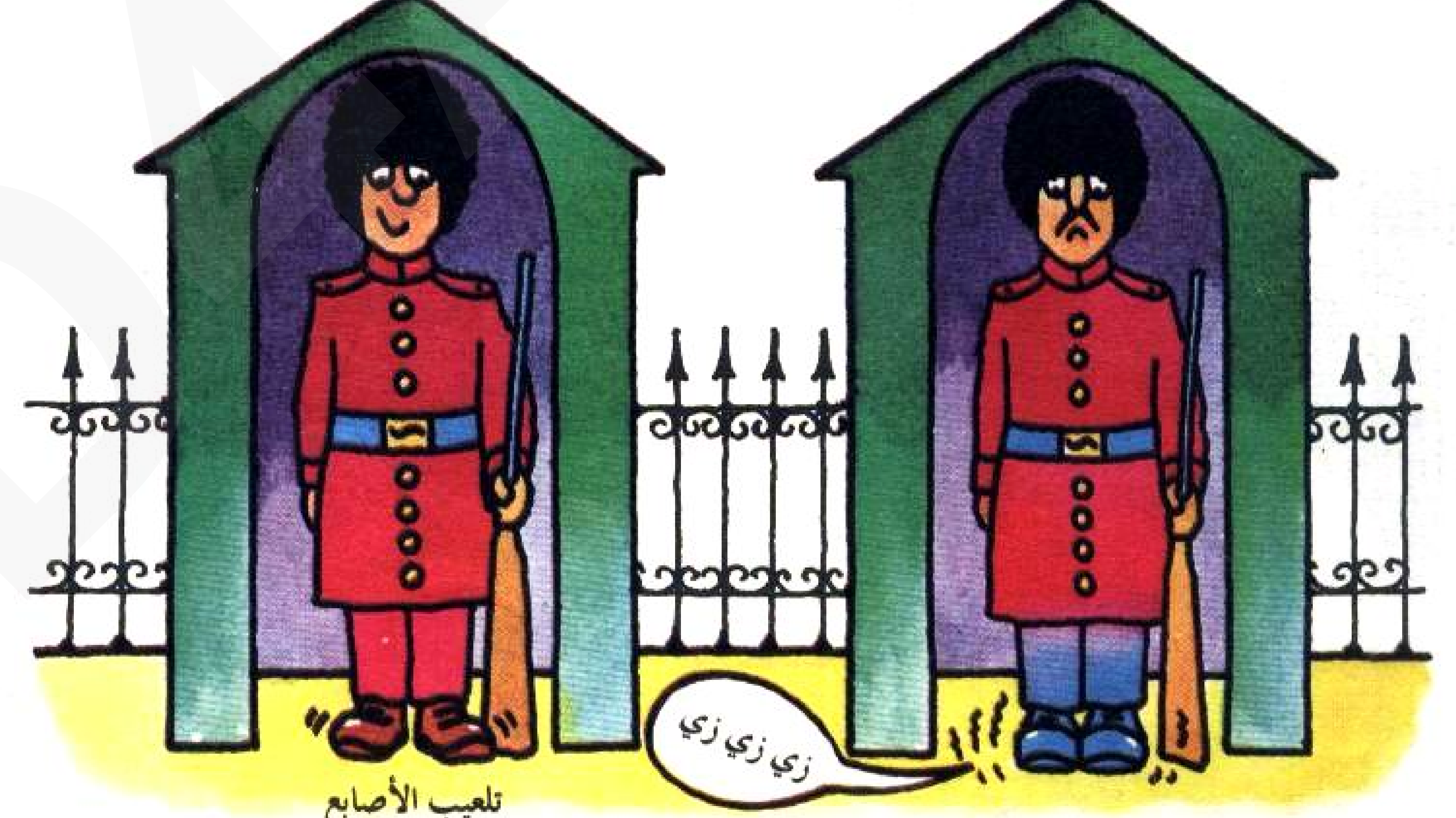


هل يمكن للدم أن يجري في الاتجاه العكسي ؟
توجد بوابات دقيقة كثيرة في الأوعية الدموية المؤدية إلى قلبك . وهذه البوابات يمكنها أن تفتح في اتجاه واحد فقط مثل باب المصيدة . فالدم يمكنه أن يجري في الاتجاه الذي تفتح فيه البوابات فقط ولا يمكنه الارتداد في الاتجاه العكسي .



كيف ترى أدق أوعيتك الدموية ؟
أنظر في المرآة ، واسحب جفنك السفلي إلى أسفل بلطف ، ولسوف ترى تحته شعيرات حمراء . وهذه هي بعض أوعيتك الدموية الدقيقة جداً .

وجسمك يحتوي على أوعية دموية دقيقة كثيرة . ولو أنك وصلت طرف كل وعاء منها بطرف الآخر ، لكان طولها مجتمعة أكبر من ضعف محيط الأرض .



تلعيب الأصابع

كيف يعود دمك إلى قلبك ؟
إن عضلاتك تساعد الدم على العودة إلى قلبك كلما تحركت . وعندما تبطأ حركتك يبطأ سير الدم كذلك .

وإذا لعّبت أصابع قدميك فإنك بذلك تحمي قدميك من أن تناما . فتشغيل عضلات أصابع القدم يزيد من سرعة الدم .

راقب دمك وهو يتحرك
إن الخط الأزرق الذي تراه على باطن رسغك دم . ادلكه بإبهامك ، تجد أن الدم يقف ثم يتبع إبهامك .

كَيْفَ تَتَنَفَّسُ

إن رئتيك مملوءتان بثقوب دقيقة كالاسفنج وهما معلقتان في صدرك في حيز تحده الضلوع وعضلة خاصة . وفي الشهيق (*إدخال الهواء إلى الرئتين*) ينتفخ صدرك ويملأ الهواء رئتيك كما يملأ الماء قطعة الاسفنج . وتوضح لك هذه الآلة كيفية حدوث ذلك .

الشهيق

عندما تدخل الهواء إلى رئتيك في الشهيق تندفع ضلوعك نحو الخارج وإلى أعلى . وتنبسط العضلة الموجودة تحت رئتيك فتنتفخ رئتاك وتسحب الهواء خلال القصبة الهوائية .

يدخل الهواء إلى الرئتين

القصبة الهوائية

تندفع الضلوع إلى الخارج

الضلوع

الضلوع

رئة

رئة

العضلة

تنبسط العضلة إلى أسفل

تنتفخ الرئتان



حلقات غضروفية حول القصبة الهوائية

الضلوع

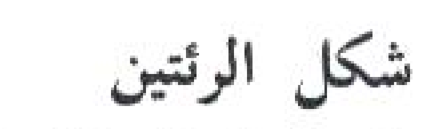
وصلات مرنة

القصبة الهوائية

الرئتان

آلة التنفس التي في جسمك

إن العضلة الموجودة تحت الرئتين على شكل طبق الفنجان المقلوب . وتنبسط هذه العضلة أثناء الشهيق . كما تبرز أضلاعك إلى الخارج وتمط بذلك الوصلات التي تصلها بالقص .



شكل الرئتين

إن رئتيك شبيهتان بقطعتي اسفنج . وهما مكونتان من جيوب هوائية صغيرة . وكل رئة منهما محاطة بشبكة من الأوعية الدموية التي تأخذ الأكسيجين من الهواء .

ما مقدار الهواء الذي يدخل في رئتيك ؟

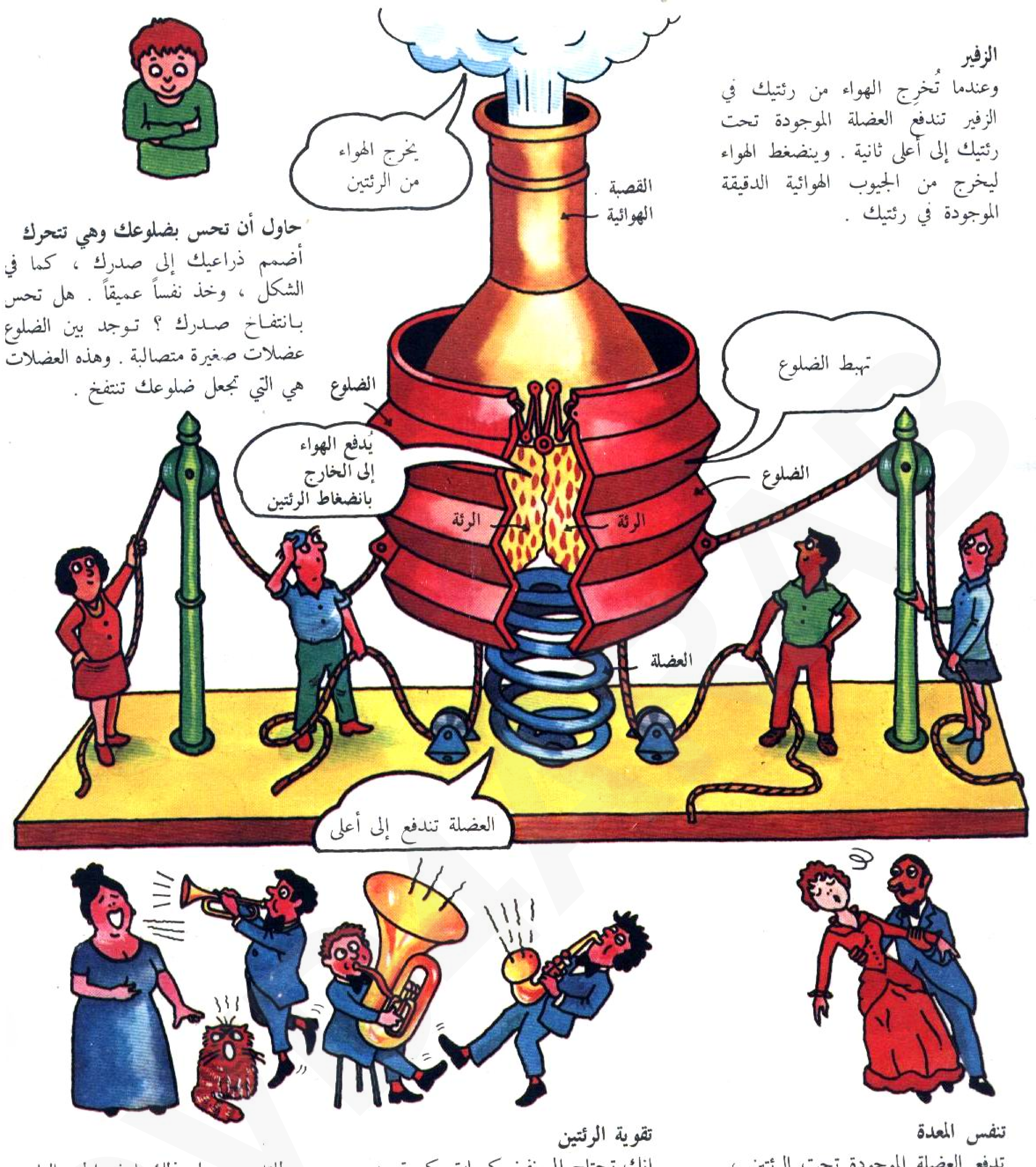
يدخل الرئتين ويخرج منها كميات كبيرة من الهواء يومياً . ولو أمكنك جمع الهواء الذي يخرج من رئتيك وحبسه كله لملأ حجرة كبيرة مثل هذه تقريباً .

الزفير

وعندما تُخرِج الهواء من رئتيك في الزفير تندفع العضلة الموجودة تحت رئتيك إلى أعلى ثانية . وينضغط الهواء ليخرج من الجيوب الهوائية الدقيقة الموجودة في رئتيك .

حاول أن تحس بضلوعك وهي تتحرك

أضمم ذراعيك إلى صدرك ، كما في الشكل ، وخذ نفساً عميقاً . هل تحس بانتفاخ صدرك ؟ توجد بين الضلوع عضلات صغيرة متصالبة . وهذه العضلات هي التي تجعل ضلوعك تنتفخ .



تنفس المعدة

تدفع العضلة الموجودة تحت الرئتين ، أثناء عملها ، المعدة إلى الخارج وإلى الداخل . وعندما كانت السيدات يضغطن خصورهن بالمشدات الضاغطة ، كان هذا يمنع العضلة من العمل ، وغالباً ما كان يغمى عليهن .

تقوية الرئتين

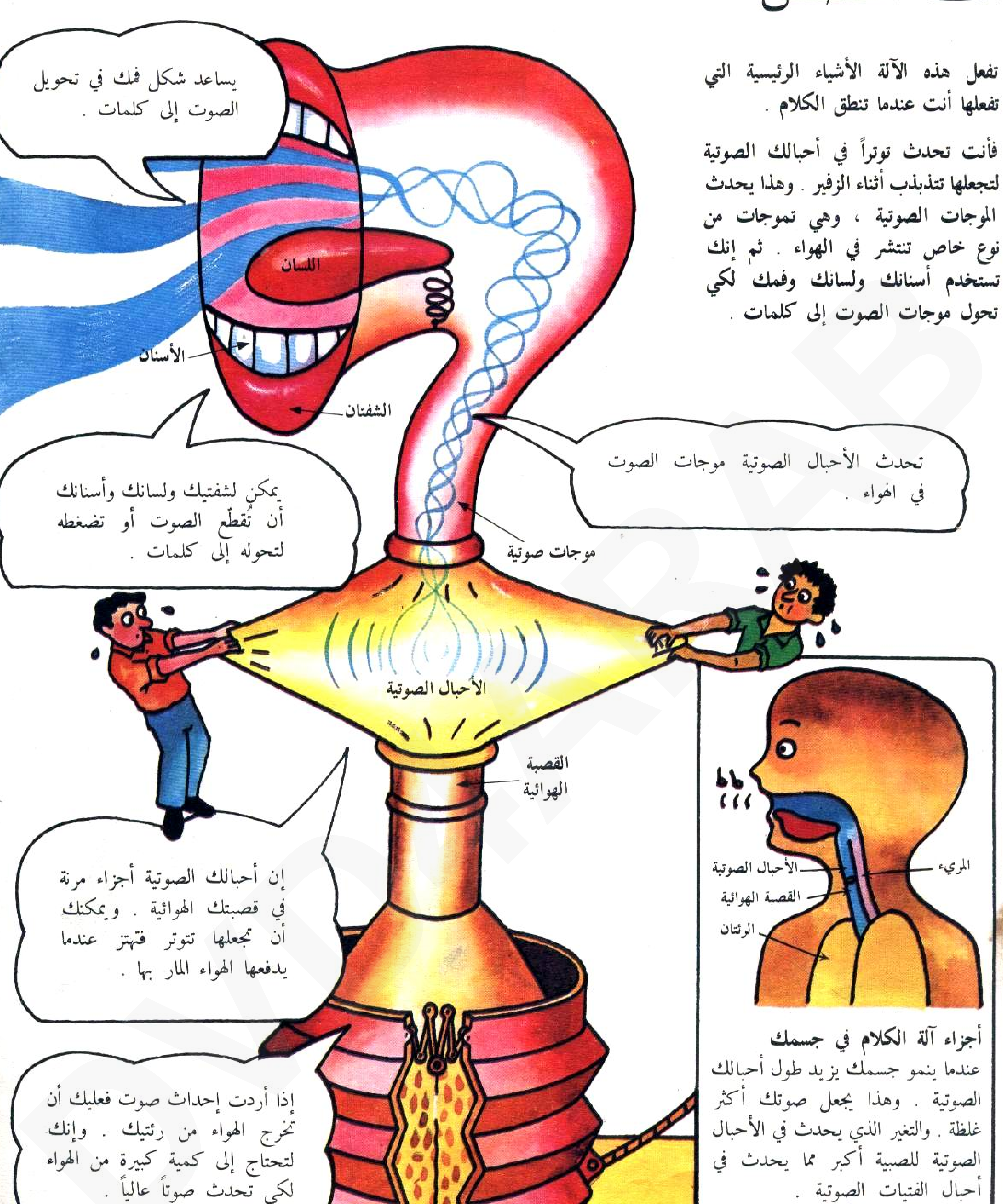
إنك تحتاج إلى نفخ كميات كبيرة من الهواء عندما تغني أو تعزف على آلات النفخ الموسيقية مثل البوق . وعليك أن تتعلم الطريقة التي تستخدم بها العضلة التي تحت الرئتين لتقويتهما .

وللتدريب على ذلك ادفع الجزء العلوي من معدتك إلى الخارج أثناء الشهيق . وضع يدك تحت صدرك مباشرة مثل هذه السيدة وذلك لكي تحس بمعدتك وهي تتحرك .

آلـــة النُّطْـــق

تفعل هذه الآلة الأشياء الرئيسية التي تفعلها أنت عندما تنطق الكلام .

فأنت تحدث توتراً في أحبالك الصوتية لتجعلها تتذبذب أثناء الزفير . وهذا يحدث الموجات الصوتية ، وهي تموجات من نوع خاص تنتشر في الهواء . ثم إنك تستخدم أسنانك ولسانك وفمك لكي تحول موجات الصوت إلى كلمات .



أجزاء آلة الكلام في جسمك

عندما ينمو جسمك يزيد طول أحبالك الصوتية . وهذا يجعل صوتك أكثر غلظة . والتغير الذي يحدث في الأحبال الصوتية للصبية أكبر مما يحدث في أحبال الفتيات الصوتية .







نطق الكلمات

عندما تتكلم يتغير شكل فمك لكي يحدث أجزاء الكلمات المختلفة .

أنظر كيف يمط هؤلاء الناس أفواههم ويشكلونها لإحداث الأصوات المختلفة .

راقب نفسك في المرآة حينما تتكلم وانظر كيف أن فمك يغير شكله .



قراءة حركات الشفتين

يمكنك أحياناً أن تستنتج ما يقوله الناس من الأشكال التي تتخذها أفواههم .

تأمل كم يمكن أن يكون ذلك مفيداً لو أنك كنت جاسوساً .



إحداث موجات صوتية

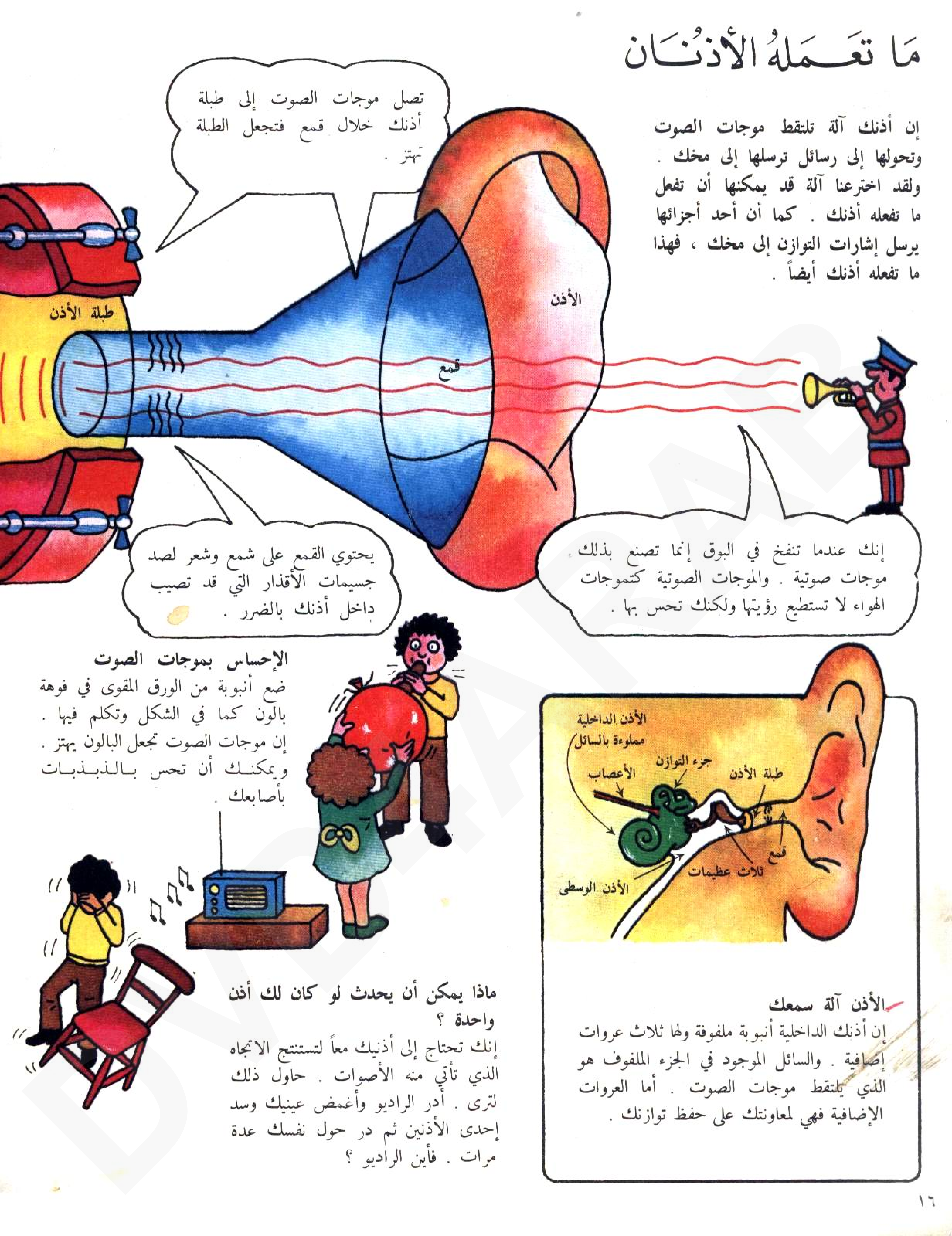
أنفخ بالوناً ودعه يطير في الهواء . إن الهواء المندفع إلى الخارج يجعل عنق البالون يهتز بسرعة ، وهذا يسمى تذبذب . هل تسمع الموجات الصوتية الحادثة ؟

وإذا وضعت في عنق البالون أنبوبة مثل هذه ، لم يحدث صوت أثناء اندفاع الهواء . ففي هذه الحالة لا يمكن للعنق أن يتذبذب ويحدث موجات صوتية .

حاول أن تمط عنق البالون لإحداث أصوات حادة أو غليظة . فكلما اتسع العنق غلظ الصوت . إن أحبالك الصوتية تعمل بطريقة مشابهة لذلك .

مَا تعـمَلهُ الأذُنـَان

إن أذنك آلة تلتقط موجات الصوت وتحولها إلى رسائل ترسلها إلى مخك . ولقد اخترعنا آلة قد يمكنها أن تفعل ما تفعله أذنك . كما أن أحد أجزائها يرسل إشارات التوازن إلى مخك ، فهذا ما تفعله أذنك أيضاً .



الإحساس بموجات الصوت

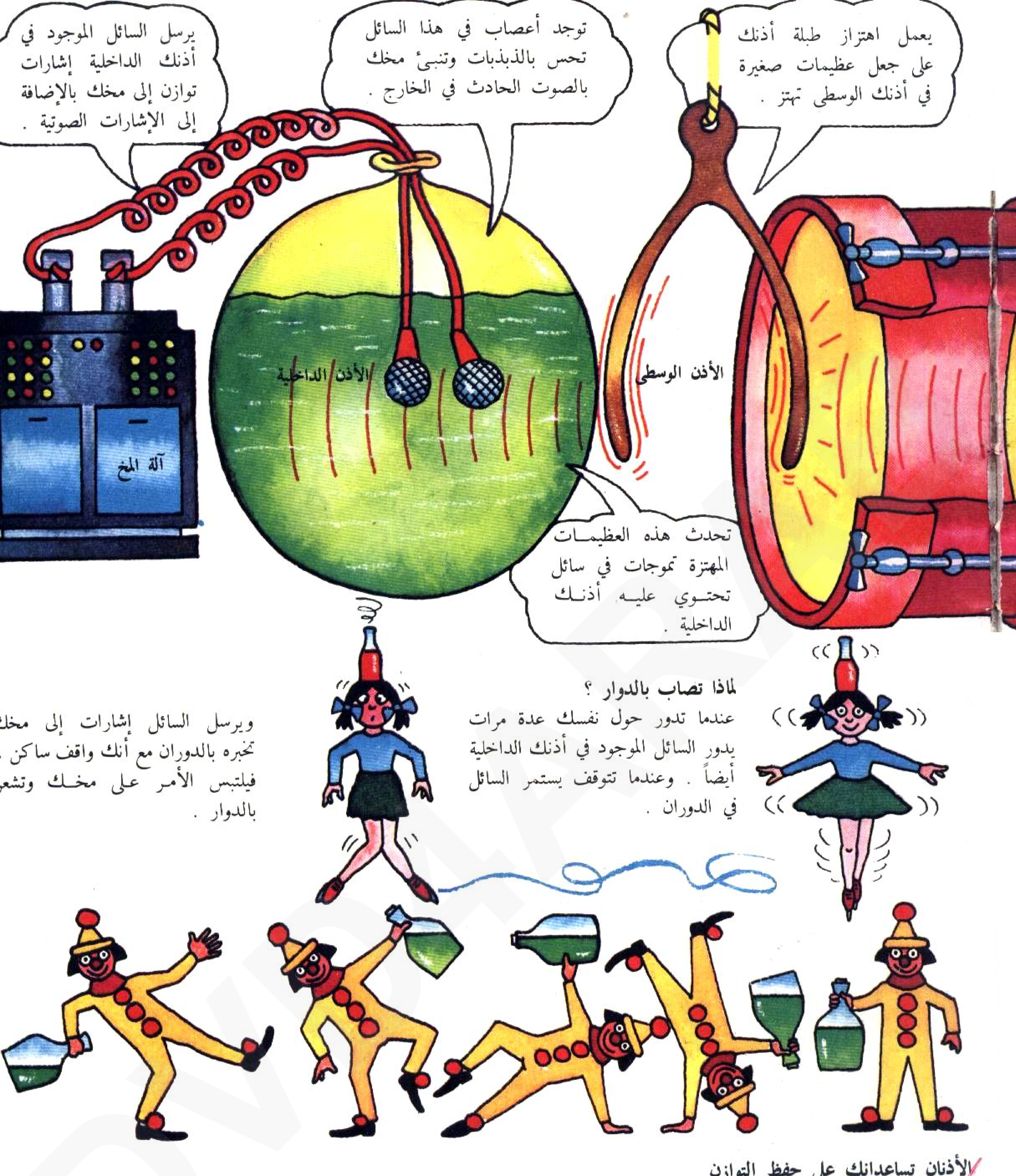
ضع أنبوبة من الورق المقوى في فوهة بالون كما في الشكل وتكلم فيها . إن موجات الصوت تجعل البالون يهتز . ويمكنك أن تحس بالذبذبات بأصابعك .

الأذن آلة سمعك

إن أذنك الداخلية أنبوبة ملفوفة ولها ثلاث عروات إضافية . والسائل الموجود في الجزء الملفوف هو الذي يلتقط موجات الصوت . أما العروات الإضافية فهي لمعاونتك على حفظ توازنك .

ماذا يمكن أن يحدث لو كان لك أذن واحدة ؟

إنك تحتاج إلى أذنيك معاً لتستنتج الاتجاه الذي تأتي منه الأصوات . حاول ذلك لترى . أدر الراديو وأغمض عينيك وسد إحدى الأذنين ثم در حول نفسك عدة مرات . فأين الراديو ؟



لماذا تصاب بالدوار ؟

عندما تدور حول نفسك عدة مرات يدور السائل الموجود في أذنك الداخلية أيضاً . وعندما تتوقف يستمر السائل في الدوران .

ويرسل السائل إشارات إلى مخك تخبره بالدوران مع أنك واقف ساكن . فيلتبس الأمر على مخك وتشعر بالدوار .

الأذنان تساعدانك على حفظ التوازن

عندما تتحرك يبقى السائل الموجود في أذنك الداخلية مستوياً مثل الماء الذي في هذا الدورق .

أنظر كيف يتحرك الماء في الدورق بعنف عندما يميل أو يقلب .

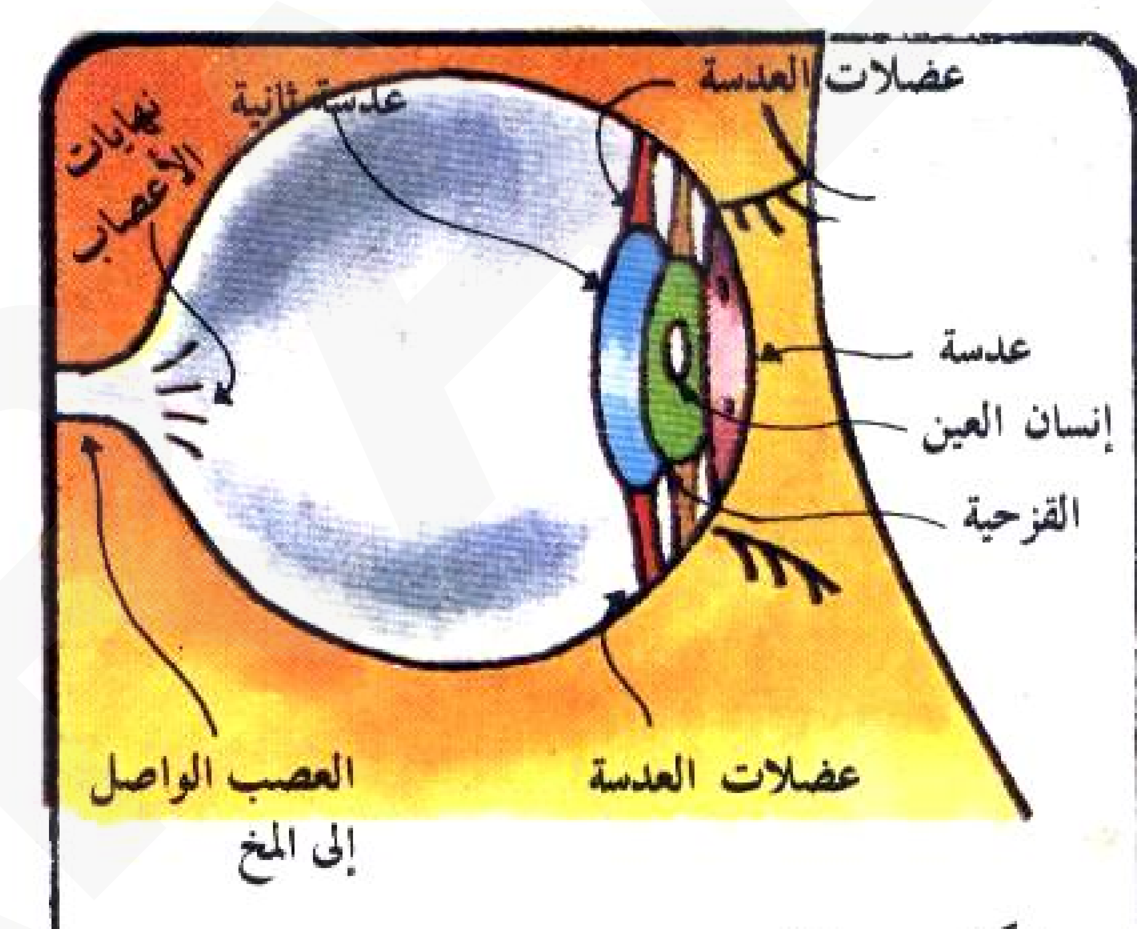
وعندما يدور السائل في أذنك الداخلية ترسل الأعصاب الموجودة في السائل رسالة إلى مخك بما هو حادث .

كَيفَ تعَمَلُ العَيْن

إن عينك شبيهة جداً بالكاميرا (آلة التصوير) . فالكاميرا تلتقط أشعة الضوء من العالم الخارجي وتضغطها في حزمة ضيقة لتسقط على قطعة فيلم صغيرة . وعينك تلم أشعة الضوء في صورة صغيرة جداً بأبعاد قاع كرة عينك . ومن هذه البقعة يرسل أحد الأعصاب الصورة إلى مخك .

ولقد اخترعنا الصورة التي إلى اليسار ، لتوضيح الأجزاء الهامة في عينك وعمل كل منها .





شكل عينك

تبين هذه الصورة مواضع أجزاء عينك المختلفة . ويمكنك أن ترى أيضاً العضلات التي تغير شكل العدسة داخل عينك .

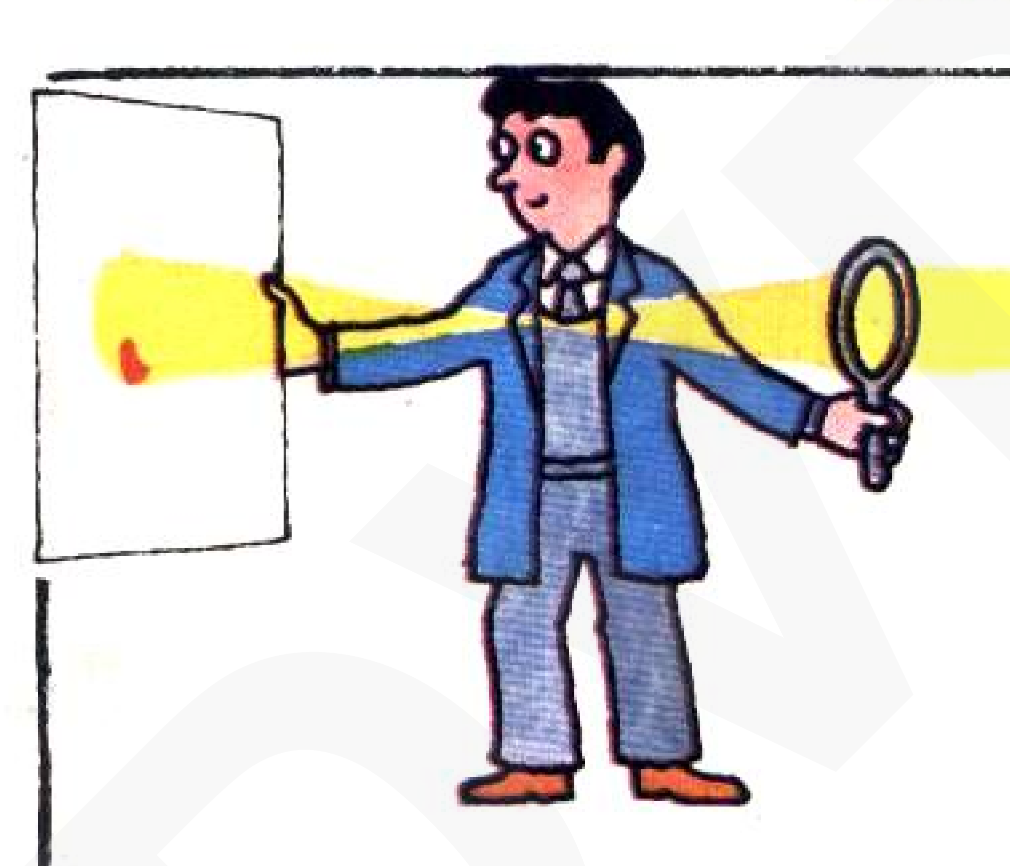
ما تفعله العدسة

إن العدسة المكبرة عدسة عادية . ويمكنك أن تجعلها تثني أشعة الضوء لتكون صورة مقلوبة . فحاول ذلك .

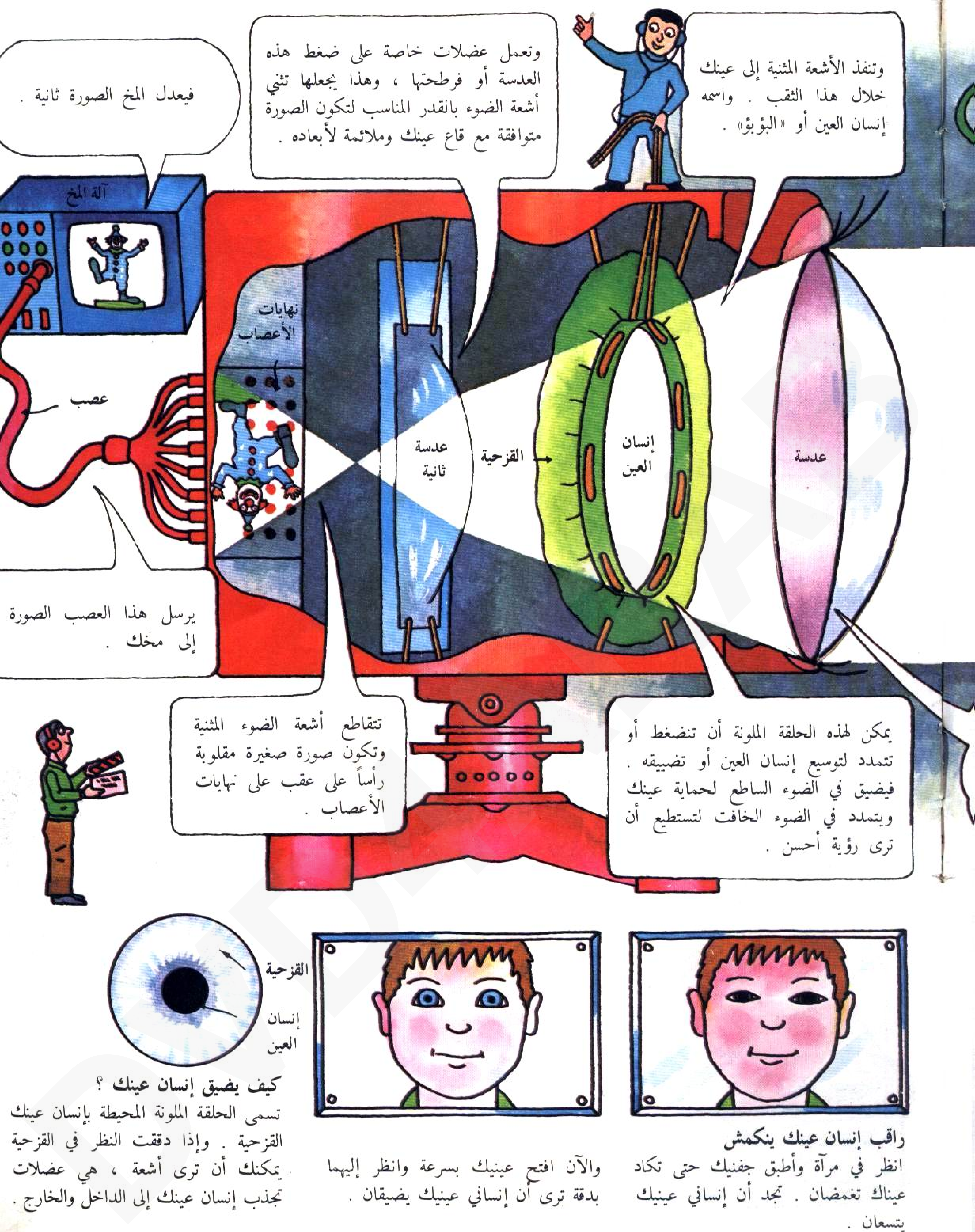
أمسك عدسة مكبرة بين مصباح يدوي وقطعة من الورق الأبيض . وحرك العدسة إلى الأمام وإلى الخلف حتى ترى صورة واضحة للضوء على قطعة الورق . وربما يتطلب الامر تحريك الورقة .



والآن ضع إبهامك أمام المصباح قريباً من حافته العليا كما في الصورة .



أين إبهامك في الصورة المتكونة على الورقة ؟


وتنفذ الأشعة المثنية إلى عينك خلال هذا الثقب . واسمه إنسان العين أو «البؤبؤ» .
وتعمل عضلات خاصة على ضغط هذه العدسة أو فرطحتها ، وهذا يجعلها تثني أشعة الضوء بالقدر المناسب لتكون الصورة متوافقة مع قاع عينك وملائمة لأبعاده .
فيعدل المخ الصورة ثانية .
آلة المخ
نهايات الأعصاب
عصب
عدسة ثانية
القزحية
إنسان العين
عدسة
يرسل هذا العصب الصورة إلى مخك .
تتقاطع أشعة الضوء المثنية وتكون صورة صغيرة مقلوبة رأساً على عقب على نهايات الأعصاب .
يمكن لهذه الحلقة الملونة أن تنضغط أو تتمدد لتوسيع إنسان العين أو تضييقه . فيضيق في الضوء الساطع لحماية عينك ويتمدد في الضوء الخافت لتستطيع أن ترى رؤية أحسن .
القزحية
إنسان العين
كيف يضيق إنسان عينك ؟
تسمى الحلقة الملونة المحيطة بإنسان عينك القزحية . وإذا دققت النظر في القزحية يمكنك أن ترى أشعة ، هي عضلات تجذب إنسان عينك إلى الداخل والخارج .
راقب إنسان عينك ينكمش
انظر في مرآة وأطبق جفنيك حتى تكاد عيناك تغمضان . تجد أن إنساني عينيك يتسعان .
والآن افتح عينيك بسرعة وانظر إليهما بدقة ترى أن إنساني عينيك يضيقان .

كيف تعمل العينان معاً

ترى كل عين من عينيك صورة للعالم مختلفة اختلافاً طفيفاً عما تراه العين الأخرى . ويجمع مخك بين هاتين الصورتين . ويمكنك أن ترى على هذه الصفحة الطريقة التي تتغير بها الصورة في مخك .

ويجمع المخ بين الصورتين .

وتستطيع العين اليمنى رؤية جزءاً زائداً من الجانب الأيمن .

تستطيع العين اليسرى رؤية جزءاً زائداً من الجانب الأيسر .

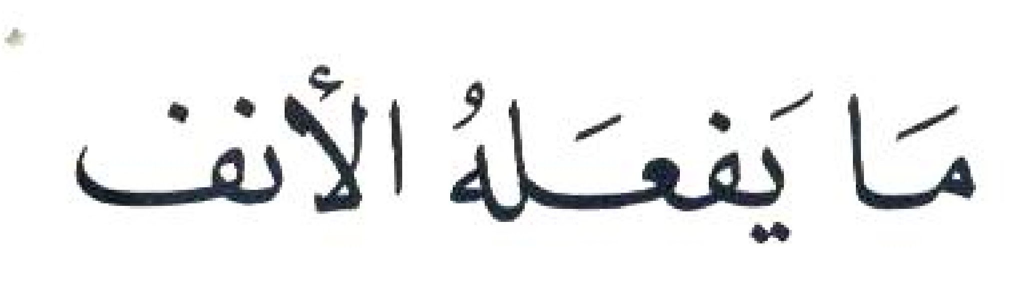
العين اليمنى

العين اليسرى



لماذا يجب أن تكون لك عينان ؟

أغمض إحدى عينيك وامسك قلماً بيدك وابسط ذراعك كما في الصورة وحاول أن تلمس شيئاً ما . هل يمكنك ذلك ؟ إن استخدام العينين معاً يساعدك على تحديد مواقع الأشياء بعضها بالنسبة إلى بعض .



مَا يَفعَلهُ الأنف

تبين هذه الصورة الطريقة التي ينظف بها أنفك الهواء الذي تتنفسه ويدفئه. فالهواء مملوء بالجراثيم وبجسيمات الأقذار الدقيقة. ولقد كبرنا هذه الجراثيم والجسيمات تكبيراً عظيماً لتستطيع أن ترى الطريقة التي يتم بها صيدها في الأنف.

يخرج من الأشياء ذات الرائحة غاز من نوع خاص ولقد جعلنا هذا الغاز على شكل نجوم في الصورة لنبين ما يحدث لها.

أما غاز الرائحة فيصطدم بمحسات لزجة من نوع ما هنا. وترسل هذه المحسات إشارة إلى عصب الشم فينقلها إلى المخ.

عصب

آلة المخ

حسّاسات الشم

وفي أنفك أوعية دموية دقيقة تعمل عمل المدفأة. فتدفئ الهواء البارد قبل أن يدخل في رئتيك.

أوعية دموية

جزء لزج

يساعد الشعر الموجود في أنفك على تنظيف الهواء. فيعمل عمل المصيدة في اصطياد هذه الجراثيم والأقذار.

هواء دافئ نظيف

القصبة الهوائية

الرئتان

والغشاء المخاطي اللزج الذي يبطن أنفك يمسك بالأقذار والجراثيم. وأنت تتخلص منها عندما تتمخط، (تنف).

شعر

غاز خاص

فتحة الأنف

إن الهواء الذي تتنفسه مملوء بالجراثيم وبجسيمات الأقذار.

عصب

حساسات الشم

تجويف لزج دافئ

شعر

القصبة الهوائية

فتحة الأنف

داخل أنفك

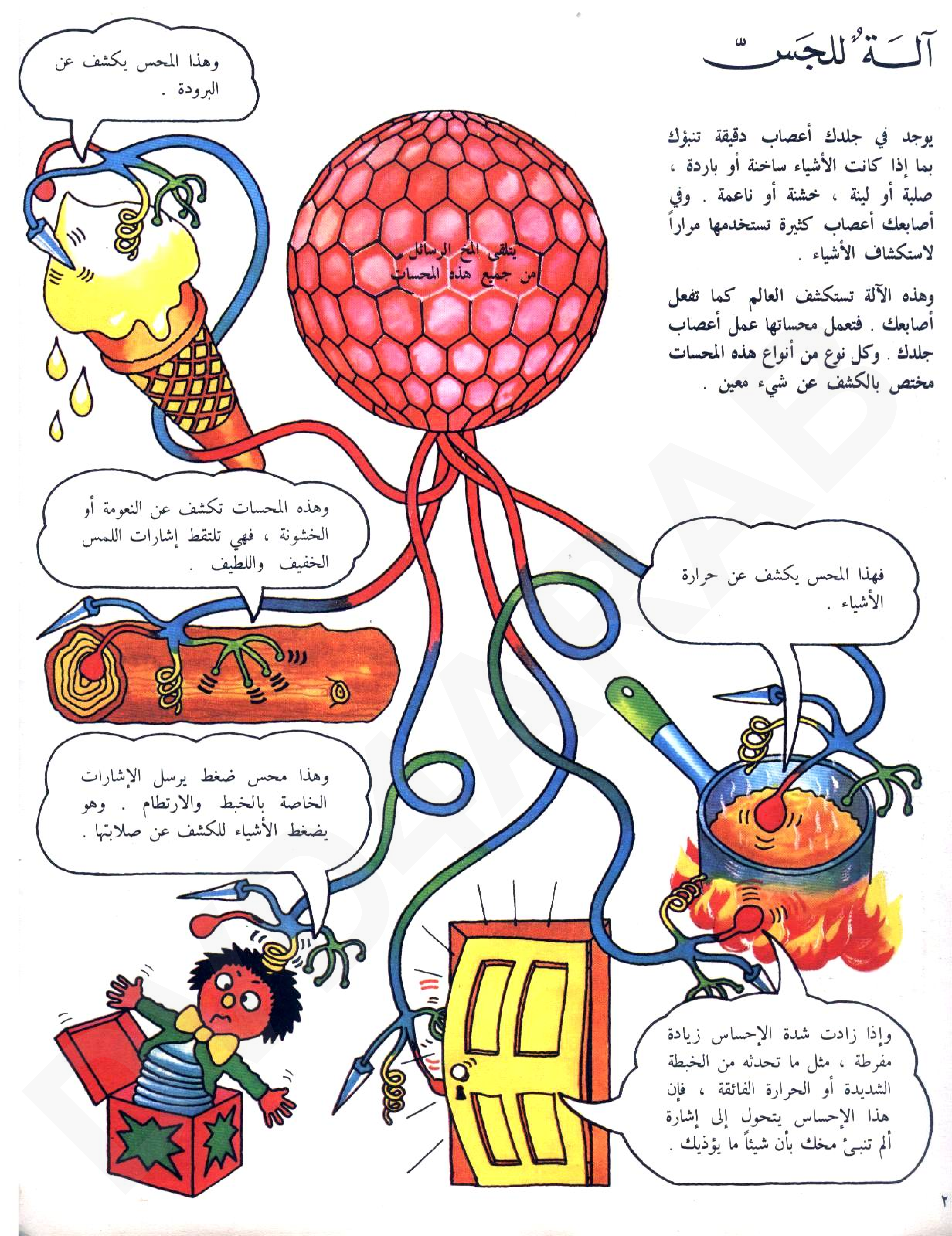
إن فتحتي أنفك أنبوبتان تؤديان إلى تجويف دافئ ولزج يقع خلف وجهك. وفي هذا التجويف ينظف الهواء ويدفأ قبل أن يدخل في رئتيك.

ويخرج من الأشياء ذات الرائحة غاز من نوع خاص.

آلـةٌ للجَسّ

يوجد في جلدك أعصاب دقيقة تنبؤك بما إذا كانت الأشياء ساخنة أو باردة ، صلبة أو لينة ، خشنة أو ناعمة . وفي أصابعك أعصاب كثيرة تستخدمها مراراً لاستكشاف الأشياء .

وهذه الآلة تستكشف العالم كما تفعل أصابعك . فتعمل محساتها عمل أعصاب جلدك . وكل نوع من أنواع هذه المحسات مختص بالكشف عن شيء معين .



اللمس وَالاحساس وَالإدرَاك

يصل إلى مخك رسائل بالإحساس من الأعصاب الموجودة في جلدك وفي سائر أجزاء جسمك . وأحياناً تضلل هذه الرسائل مخك . استمر في القراءة لترى سبب حدوث ذلك .

وتوضح الصفحات التالية الطريقة التي يفرز بها مخك الرسائل التي تصله من جسمك ويصنفها .

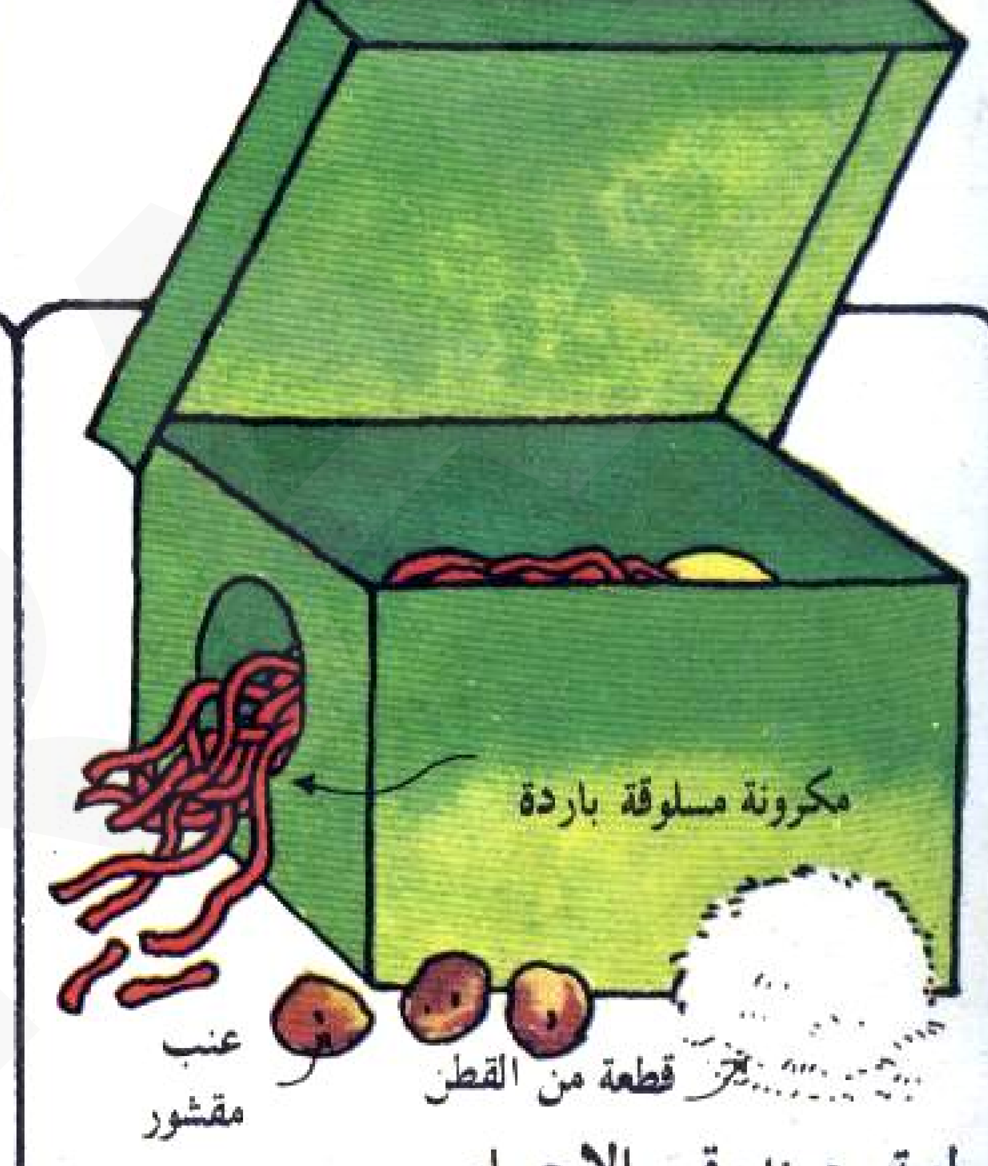


الآلام الغامضة

الجروح الصغيرة في بعض الأماكن من جسمك مثل قدميك أو لسانك ، يمكن أن تسبب إحساساً بالألم الشديد . لماذا ؟



إن هذه الأماكن مزدحمة بأعصاب الإحساس .. فيصل إلى مخك كمية كبيرة من رسائل الألم ، ولكنها تأتي جميعاً من نقطة واحدة صغيرة .



لعبة صندوق الإحساس

تحتاج هذه اللعبة إلى صندوق له فتحتان لإدخال اليدين خلالهما ، وبعض الأشياء التي لها ملمس مثير للغرابة والضحك .



ضع الأشياء في الصندوق الواحد تلو الآخر من الفتحة التي في جانبك ، واطلب من أصدقائك أن يدخل كل منهم يده في الصندوق خلال الفتحة الأخرى . ويتعرف على ما بداخله بالتخمين .

مشاكل أكال الظهر



إن الأعصاب الموجودة في ظهرك بعيدة بعضها عن بعض بمسافات كبيرة . فمن الممكن أن يكون في المساحة الكبيرة من ظهرك عصب واحد فقط ، فيصعب عليك تحديد المكان الذي يأكلك فيه ظهرك .



أعصاب عضلاتك

إذا حرك أحد الأشخاص إصبع قدمك فيمكنك أن تعرف ما إذا كانت الحركة إلى أعلى أو أسفل بدون رؤيته . فرسائل الإحساس تصلك من أعصاب الإحساس الموجودة في عضلاتك .



لماذا تشعر بالألم ؟

تخبرك الأعصاب التي في جسمك بحدوث الألم عند حدوثه . وهذا يساعد الناس على معرفة ما يجب أن يفعلوه عندما تشعر بالمرض .



لعبة جس الظهر

جس ظهر أحد أصدقائك بقلم ، ثم جسه بقلمين معاً . فإذا كانت المسافة بين القلمين أقل من سنتيمترين ، فمن المحتمل أن يظن أنك لا تزال تجسه بقلم واحد .

مَا يَحدُثُ في مُخِّكَ

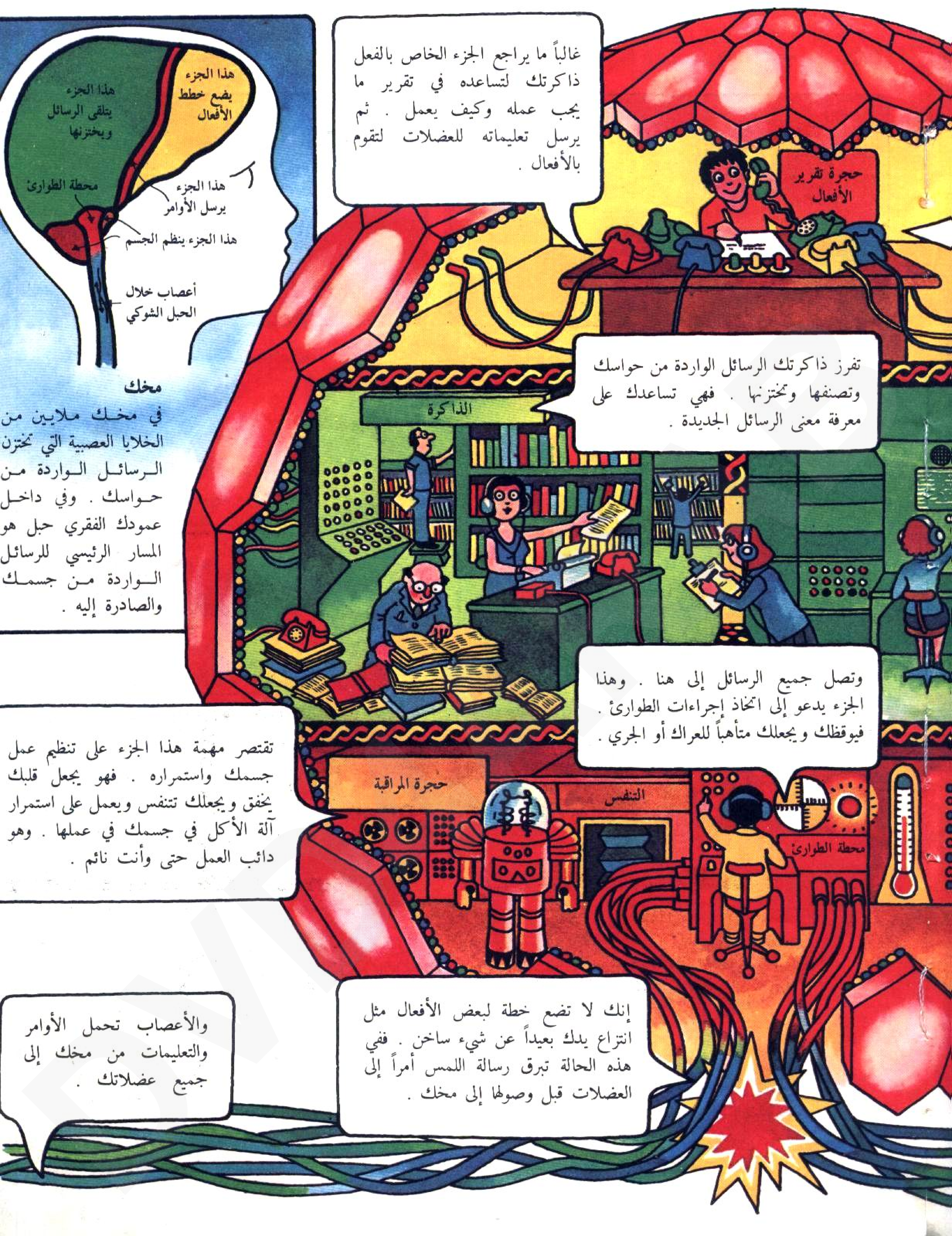
إن مخك شبيه بغرفة عمليات حربية يعمها النشاط حيث تستقبل وترسل كمية كبيرة من الرسائل .

ولقد صممنا هذه الآلة لتوضح الطريقة التي تنتقل بها الرسائل بين الأجزاء الرئيسية من مخك .

وها هي حواسك الخمس

تأتي حواسك بالرسائل عن العالم المحيط بك . وتساعدك ذاكرتك على استنتاج معنى هذه الرسائل .





هذا الجزء يضع خطط الأفعال
هذا الجزء يتلقى الرسائل ويختزنها
محطة الطوارئ
هذا الجزء يرسل الأوامر
هذا الجزء ينظم الجسم
أعصاب خلال الحبل الشوكي
مخك
في مخك ملايين من الخلايا العصبية التي تختزن الرسائل الواردة من حواسك . وفي داخل عمودك الفقري حبل هو المسار الرئيسي للرسائل الواردة من جسمك والصادرة إليه .
غالباً ما يراجع الجزء الخاص بالفعل ذاكرتك لتساعده في تقرير ما يجب عمله وكيف يعمل . ثم يرسل تعليماته للعضلات لتقوم بالأفعال .
حجرة تقرير الأفعال
تفرز ذاكرتك الرسائل الواردة من حواسك وتصنفها وتختزنها . فهي تساعدك على معرفة معنى الرسائل الجديدة .
الذاكرة
وتصل جميع الرسائل إلى هنا . وهذا الجزء يدعو إلى اتخاذ إجراءات الطوارئ . فيوقظك ويجعلك متأهباً للعراك أو الجري .
تقتصر مهمة هذا الجزء على تنظيم عمل جسمك واستمراره . فهو يجعل قلبك يخفق ويجعلك تتنفس ويعمل على استمرار آلة الأكل في جسمك في عملها . وهو دائب العمل حتى وأنت نائم .
حجرة المراقبة
التنفس
محطة الطوارئ
والأعصاب تحمل الأوامر والتعليمات من مخك إلى جميع عضلاتك .
إنك لا تضع خطة لبعض الأفعال مثل انتزاع يدك بعيداً عن شيء ساخن . ففي هذه الحالة تبرق رسالة اللمس أمراً إلى العضلات قبل وصولها إلى مخك .

إنذارٌ بالخطـر ...



أنت نائم نوماً هادئاً في حجرة ساكنة وفجأة تسمع صوتاً مزعجاً عند النافذة المفتوحة .



فتفتح عينيك وترى شيئاً غريباً قاتم اللون ، فتفزع في بادئ الأمر ، ثم تبحث عن مفتاح المصباح وتضيؤه .

هذا هو ما يحدث في مخك

ا ز ز ز ز ز ز ز

حجرة تقرير الأفعال

الذاكرة

حجرة الرسائل

ازززز

ا ز ز ز ز ز ز

حجرة المراقبة

محطة الطوارئ

اسمع هذا !
انذار أحمر من الأذنين !
العينان مفتوحتان ...
والجسم يقظ .. ومستعد للقيام بفعل .

إن معظم المخ في وقت الراحة ، ولكن حجرة المراقبة في عمل دائم . كما أن محطة الطوارئ مستعدة دائماً للعمل . فراقب ما تفعله الآن .

العينان تخبراننا بوجود شكل غريب ، حاول معرفة حقيقته .

من العينين إلى حجرة الرسائل ! خطر ! النجدة بسرعة !

أمر عاجل إلى اليد ! ابحثي عن مفتاح المصباح

حجرة تقرير الأفعال

الذاكرة

حجرة الرسائل

حجرة المراقبة

محطة الطوارئ

القلب يستمر في عمله
والرئتان تعملان على استمراره
مرحى لعملك الطيب يا آلة الأكل

من الأذنين إلى المخ !
حالة طوارئ !
حالة طوارئ !

تستطيع حجرة الأنباء الحصول على مزيد من المعلومات عن الصوت الغريب . ويمكن للجزء الذي عليه تقرير الأفعال أن يجعل عضلات الجسم تعمل .

قصَّة عَنْ مخِّكَ وَهُوَ يعْمَل

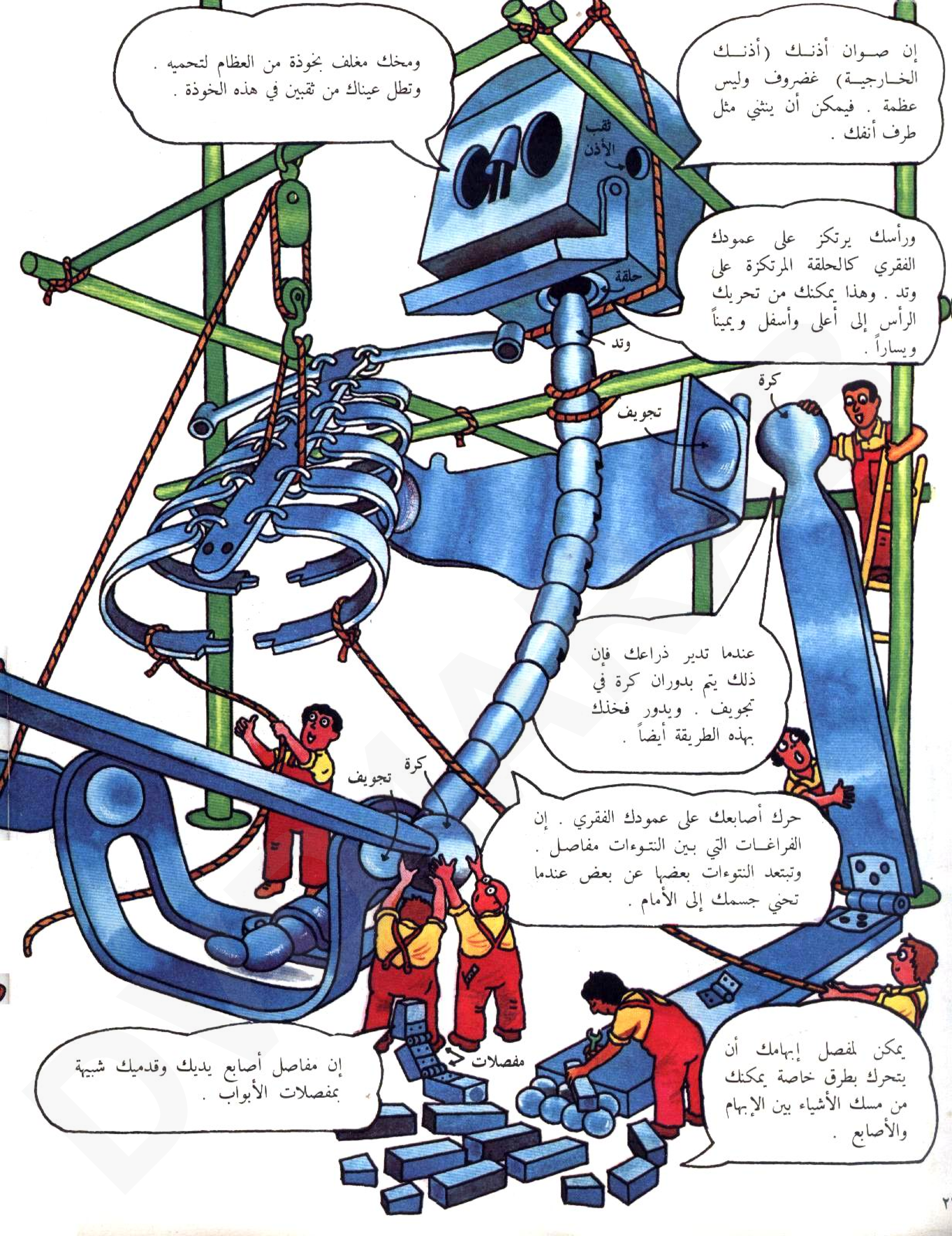


آه ، ما هي إلا البومة التي تعيش على الشجرة التي في الخارج ، وهذا نعيبها دليل عليها قبل أن تطير .

فتطفئ المصباح وتعود إلى النوم .

هنا يستعين المخ بالرسائل الواردة من حواس كثيرة ، ليصل إلى معرفة ما هو حادث .

انتهت حالة الطوارئ ، ويتوقف معظم المخ عن العمل ، وتتولى محطة الطوارئ مسؤولية حراسة الجسم أثناء نومه .

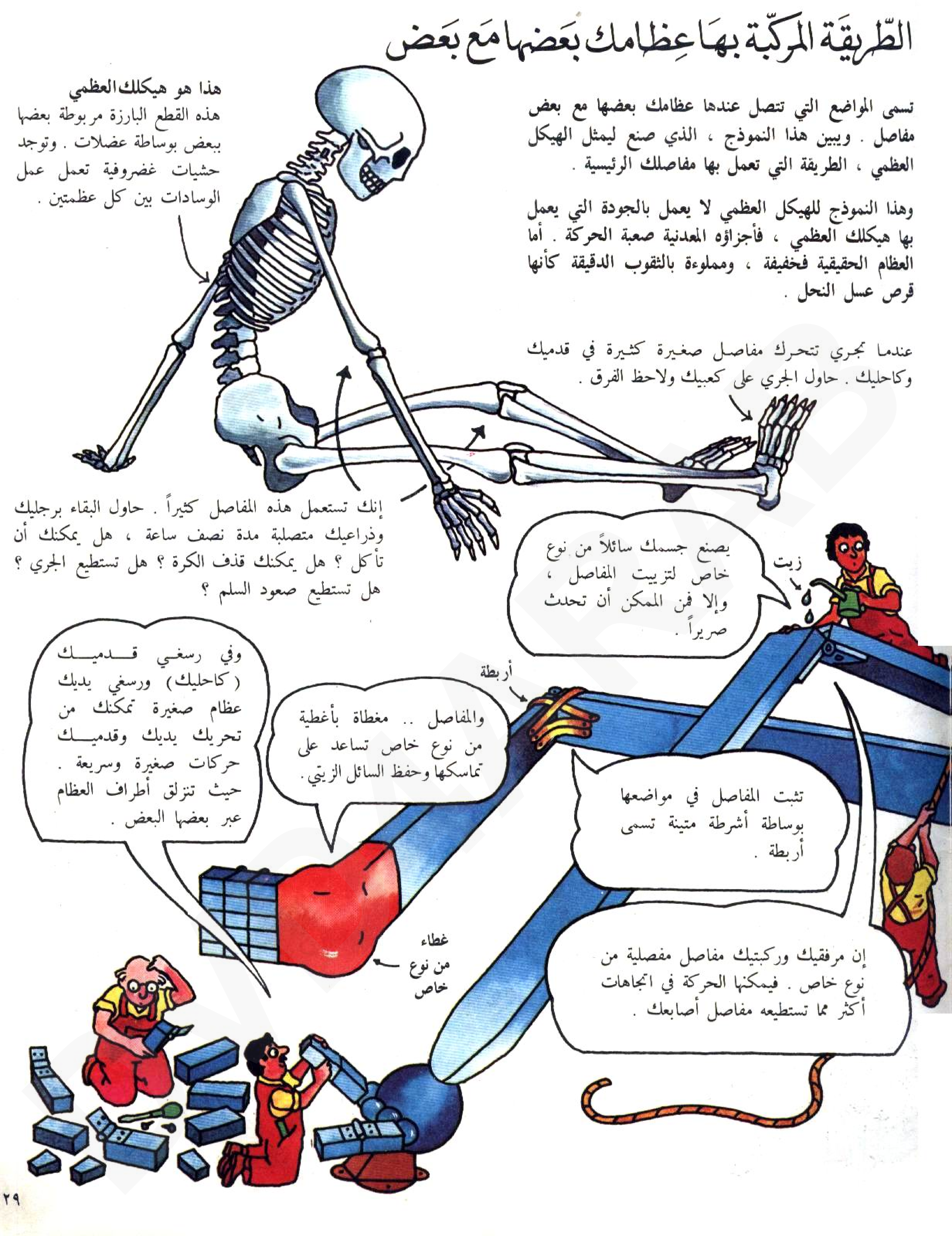


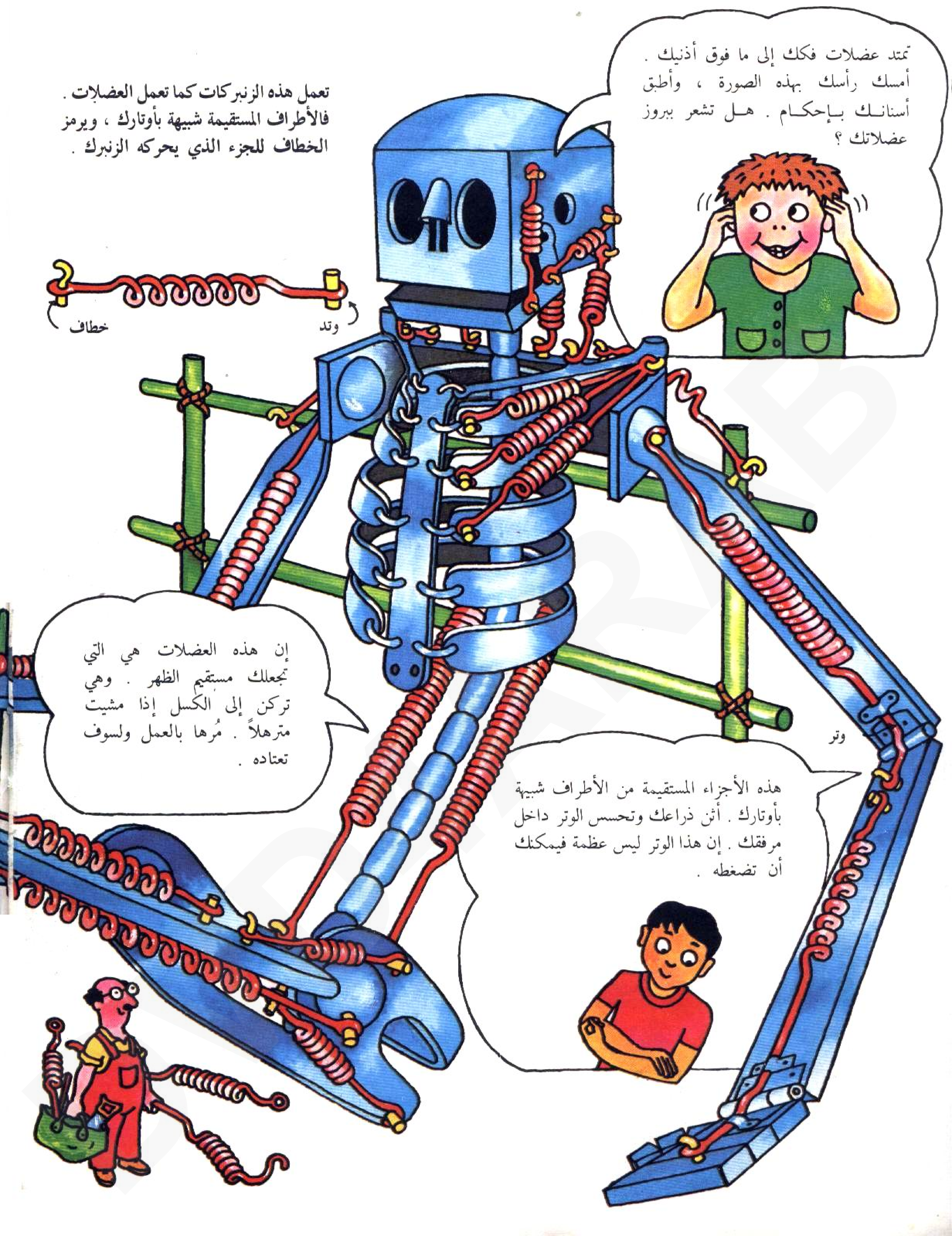
إن صوان أذنك (أذنك الخارجية) غضروف وليس عظمة . فيمكن أن ينثني مثل طرف أنفك .
ومخك مغلف بخوذة من العظام لتحميه . وتطل عيناك من ثقبين في هذه الخوذة .
ثقب الأذن
حلقة
وتد
ورأسك يرتكز على عمودك الفقري كالحلقة المرتكزة على وتد . وهذا يمكنك من تحريك الرأس إلى أعلى وأسفل ويميناً ويساراً .
كرة
تجويف
عندما تدير ذراعك فإن ذلك يتم بدوران كرة في تجويف . ويدور فخذك بهذه الطريقة أيضاً .
كرة
تجويف
حرك أصابعك على عمودك الفقري . إن الفراغات التي بين النتوءات مفاصل . وتبتعد النتوءات بعضها عن بعض عندما تحني جسمك إلى الأمام .
مفصلات
إن مفاصل أصابع يديك وقدميك شبيهة بمفصلات الأبواب .
يمكن لمفصل إبهامك أن يتحرك بطرق خاصة يمكنك من مسك الأشياء بين الإبهام والأصابع .

الطّريقَة المركّبة بهَا عِظامك بَعضها مَع بَعَض

تسمى المواضع التي تتصل عندها عظامك بعضها مع بعض مفاصل . ويبين هذا النموذج ، الذي صنع ليمثل الهيكل العظمي ، الطريقة التي تعمل بها مفاصلك الرئيسية .

وهذا النموذج للهيكل العظمي لا يعمل بالجودة التي يعمل بها هيكلك العظمي ، فأجزاؤه المعدنية صعبة الحركة . أما العظام الحقيقية فخفيفة ، ومملوءة بالثقوب الدقيقة كأنها قرص عسل النحل .



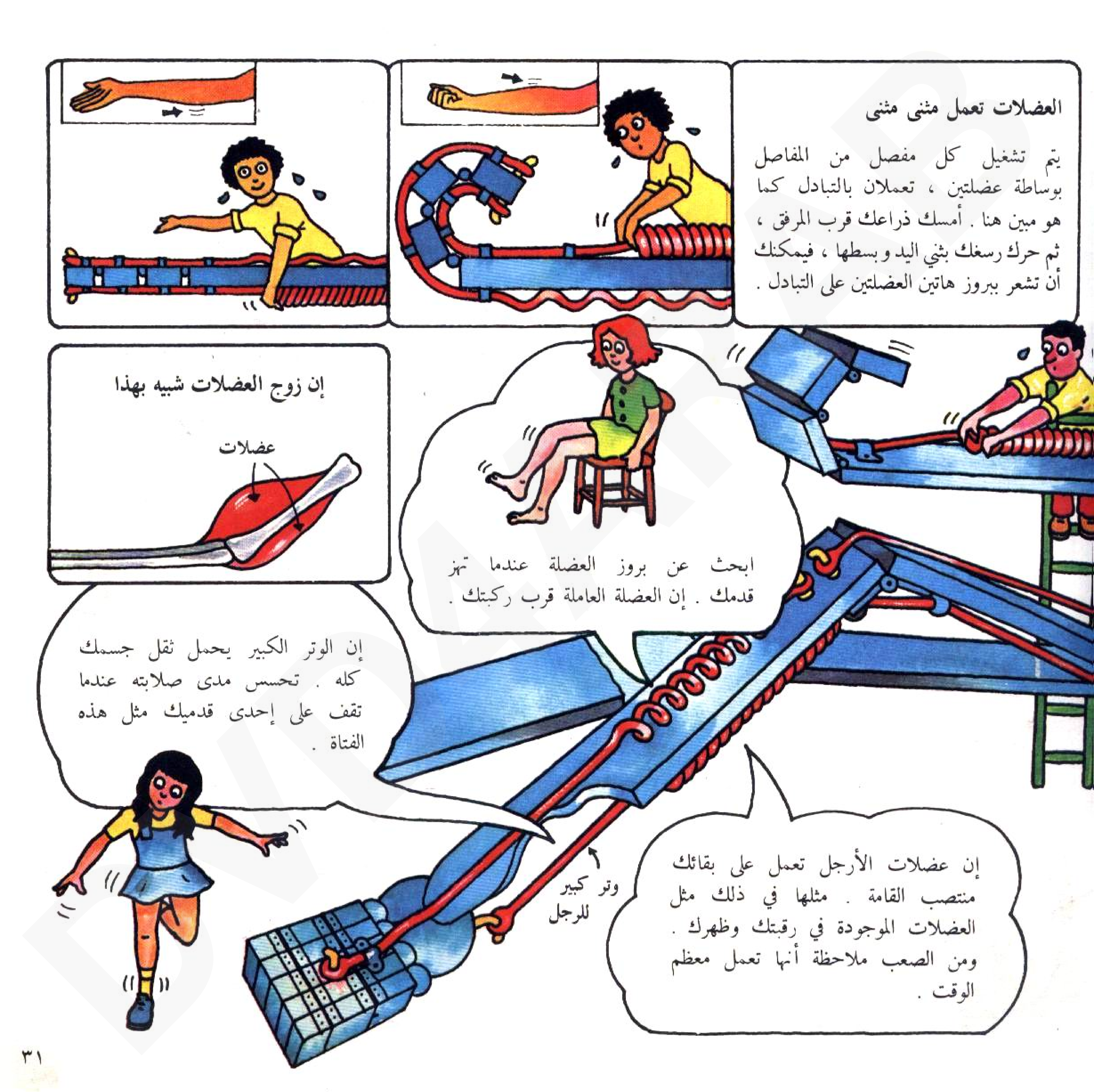

تعمل هذه الزنبركات كما تعمل العضلات . فالأطراف المستقيمة شبيهة بأوتارك ، ويرمز الخطاف للجزء الذي يحركه الزنبرك .
تمتد عضلات فكك إلى ما فوق أذنيك . أمسك رأسك بهذه الصورة ، وأطبق أسنانك بإحكام . هل تشعر ببروز عضلاتك ؟
خطاف
وتد
إن هذه العضلات هي التي تجعلك مستقيم الظهر . وهي تركن إلى الكسل إذا مشيت مترهلاً . مُرها بالعمل ولسوف تعتاده .
وتر
هذه الأجزاء المستقيمة من الأطراف شبيهة بأوتارك . أثنِ ذراعك وتحسس الوتر داخل مرفقك . إن هذا الوتر ليس عظمة فيمكنك أن تضغطه .

كَيْفَ تَعْمَلُ عَضَلاَتك

تعمل الزنبركات التي يحتوي عليها نموذج الهيكل العظمي هذا كما تعمل عضلاتك . أنظر لترى كيف تصل هذه الزنبركات الأجزاء المتحركة بعضها ببعض . وهي تحرك هذه الأجزاء بالطريقة التي تحرك بها العضلات عظامك .

تصل الأعصاب هذه العضلات بمخك . فتأتي الرسائل من المخ إلى العضلات فتجعلها تعمل . ويمكن لمخك أن يرسل رسائل كثيرة لتشغيل عضلات كثيرة في نفس الوقت .

وتعمل عضلات أخرى على تشغيل بعض الأجزاء التي في داخلك مثل قلبك وجهاز الأكل . ففي المخ جزء خاص يعمل على بقاء هذه العضلات مستمرة في عملها .



مَـا يَفعَـلهُ الجِـلد

يحيط بجسمك كله طبقة من الجلد ، وما تراه منها هو سطحها فقط . ولقد رسمنا على هذه الصفحة صورة كبيرة جداً لقطعة من الجلد لتوضح ما يحدث تحتها .

إن الجلد الظاهر سطحياً طبقة من الأجزاء الميتة . وهذه الطبقة جافة وخشنة وغير منفذة للماء . وهي تحمي جسمك من الجراثيم ومن الجفاف .

وتحت هذه الطبقة مباشرة توجد طبقة ثانية يتكون فيها الجلد الجديد . وتتغذى هذه الأجزاء بوساطة أوعية دموية موجودة في الطبقة السفلية . وتموت عندما يدفع بها إلى السطح .

إن جلدك السطحي ميت . وأنت كلما لمست شيئاً ما بأصبعك كشطت عنه بعض الخلايا الصغيرة . فيدفع بخلايا جديدة من أسفل لتحل محلها .

وأحياناً تتجمع الخلايا اللونية هنا وهناك في أماكن متفرقة . وهذا هو النمش .

يصنع اللون في خلايا خاصة في الطبقة النامية .

والمسام ثقوب دقيقة في جلدك السطحي . فأنت تعرق خلالها . ويمكنك أن تراها بالاستعانة بعدسة مكبرة قوية جداً .

شعرة

نمش

خلية جلد ميتة

خلايا لونية

المسام

جلد ميت

جلد في مرحلة النمو

الجلد السفلي

جلد جديد

عضلة شعرة

أوعية دموية

جذر شعرة

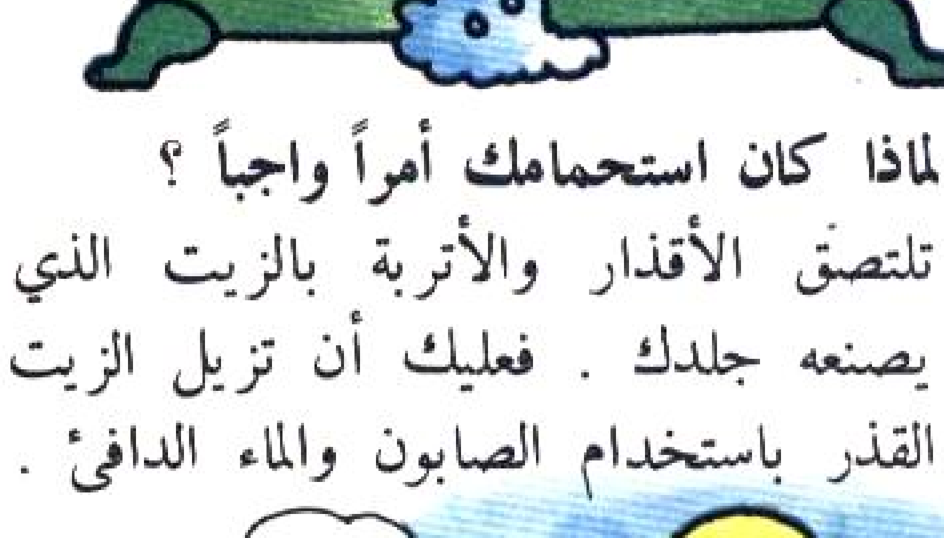
يصنع الزيت هنا . ويعتصر عندما تتوتر العضلة . فيزيت شعرك وجلدك .

تأخذ هذه الأنابيب الماء والملح من جسمك لتكون العرق . ثم يخرج هذا العرق خلال مسام جلدك .

إن شعرك ميت . وخلايا الشعرة ترتفع مدفوعة من جذر حي في الطبقة السفلية . ويخلد هذا الجذر إلى الراحة كل بضعة أعوام فتسقط الشعرة . ثم تنمو شعرة جديدة من الجذر فيما بعد .





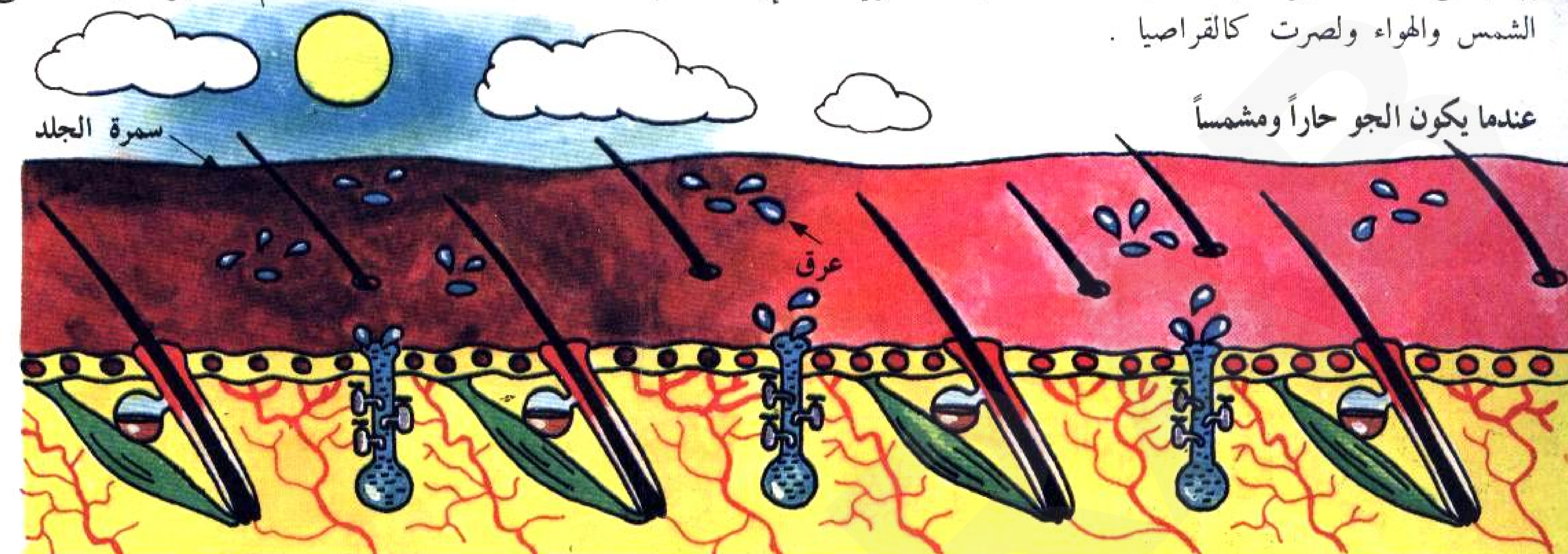


ما الذي كان يمكن أن يحدث لو كنت بدون جلد ؟
إن جسمك معظمه ماء . فحتى عظامك بها بعض الماء . ولولا جلدك لجففتك الشمس والهواء ولصرت كالقراصيا .

الجلد غير منفذ للماء
يصنع جلدك زيتاً يساعده على البقاء غير منفذ للماء . فالماء لا يتغلغل داخل جلدك ، ويمكنك إزالته عنه بالمنشفة .

لماذا كان استحمامك أمراً واجباً ؟
تلتصق الأقذار والأتربة بالزيت الذي يصنعه جلدك . فعليك أن تزيل الزيت القذر باستخدام الصابون والماء الدافئ .

عندما يكون الجو حاراً ومشمساً

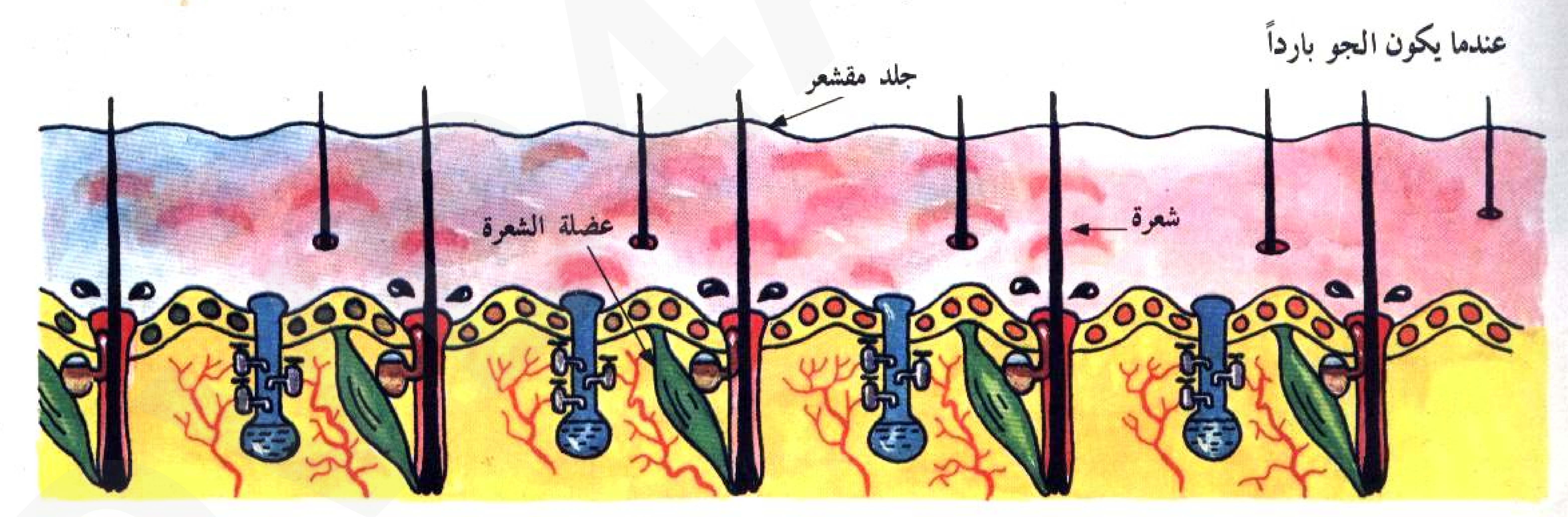


تصنع خلايا العرق مزيداً من العرق عندما يؤثر فيك الحر ، ويخرج العرق خلال مسام جلدك . فإذا ما جف عمل على تلطيف جلدك .

يأخذ الدم الحرارة من جسمك . وعندما تسخن يتدفق مزيد من الدم خلال الأوعية القريبة من سطح جلدك ، حيث يمكن أن يلطفه الهواء .

إن ضوء الشمس يزيد من سمرة الخلايا اللونية . وبعض الأشعة الشمسية ضارة بك . والجلد القاتم يحمي جسمك من الأشعة الضارة .

عندما يكون الجو بارداً



يأخذ الهواء الحرارة من جلدك . وعندما يكون الجو بارداً تنضغط الأوعية الدموية وتغور في جلدك لتحافظ على الدفء في داخله . وهذا يجعلك تبدو شاحباً .

والبرودة تجعل عضلات شعرك تتوتر فينتصب شعرك . وشعر الحيوانات ذات الفراء مفيد في المحافظة على دفئها . إذ يحبس شعر الفرو طبقة من الهواء الدافئ فيه ، فيحافظ على دفء الحيوان . ويعمل توتر عضلة الشعرة على قصرها وسمنتها ، وهذا يؤدي إلى اعتصار الزيت منها ، وانتصاب شعرك واقشعرار جلدك .

كَيْفَ تُقَاوِمُ الأجْسَام الجرَاثيم

إن جسمك معرض دائماً لهجوم الجراثيم . ولكنه محصن بوسائل دفاع ممتازة مثل القلعة التي في هذه الصورة . فجلدك جدار متين كجدار القلعة .

فلا تستطيع الجراثيم النفاذ خلال الجلد السليم . وإذا جرح الجلد ساعدت خلايا الدم على التئامه وصد هجوم الجراثيم . وخلايا الدم هنا تعمل عمل المحاربين في القلعة .

ويمكن للجراثيم أن تنفذ إلى داخل جسمك عن طريق الفتحات مثل فمك وأنفك . ولكن كل فتحة من هذه الفتحات محمية بطريقة ما . وتوجد سبل عديدة يمكنك بها مساعدة جسمك على حماية نفسه . فانظر في هذه الصورة لتراها .



ما هي الجراثيم ؟

الجراثيم مخلوقات دقيقة أصغر من أن ترى . وإذا دخلت في جسمك تجعلك مريضاً . وهي تصنع السموم ، وتصبح جيوشاً قوية . والجراثيم تحب الأماكن الدافئة المظلمة القذرة . فهي تموت بفعل أشعة الشمس والهواء الطلق . والماء بالصابون يقتلها . والغذاء الجيد يساعد جسمك على صنع الأسلحة التي يحارب بها .





لماذا يحقنك الطبيب ؟

لبعض الجراثيم أسلحة سرية . فإذا هاجمك عدد كبير منها هجوماً مباغتاً أصابك مرض شديد . ولذا يحقنك الطبيب بجراثيم ضعيفة .



ويوجد في فتحة أذنك شمع وشعر لاصطياد الجراثيم .

ويوجد في دمك خلايا بيضاء خاصة تصارع الجراثيم . وهي مختلفة الأنواع تؤدي أعمالاً مختلفة . فبعضها يحاصر الجراثيم ، وبعضها الآخر يقتل الجراثيم .

ودمك دائم الحركة في جميع أنحاء جسمك . وعندما تهجم الجراثيم ، يحمل الدم رسائل الاستغاثة . فتهرع أعداد كبيرة من الخلايا البيضاء المحاربة للنجدة .

خلايا الدم الحمراء

خلايا الدم البيضاء

فتحة الأذن

فتصنع خلايا الإصلاح شبكة تتجمع خلفها خلايا أخرى . وهكذا لا يستطيع الدم السيلان ، ولا تستطيع الجراثيم الدخول .

جرح

مسام العرق

وفي دمك خلايا إصلاح خاصة . فعندما تجرح ، تصنع هذه الخلايا مادة صمغية تحول الأجزاء الدقيقة التي في دمك إلى شبكة .

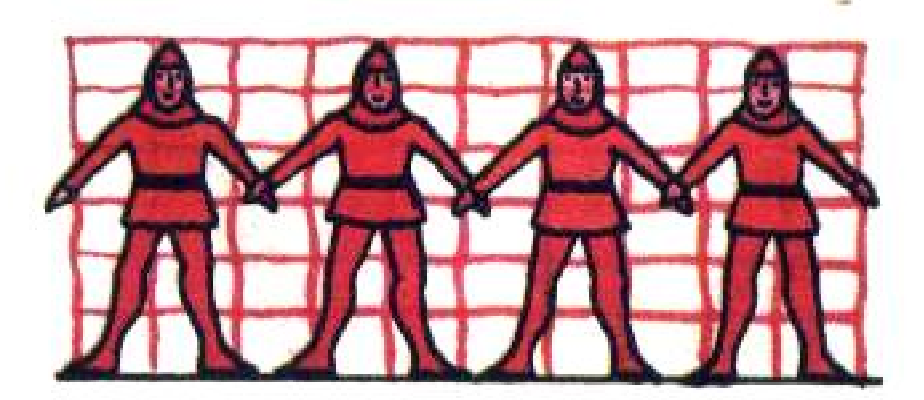
وفي الجلد ثقوب دقيقة تسمى مسام ، وهي التي تخرج العرق . والعرق النظيف يقتل الجراثيم . ولكن العرق القديم يجمع الأقذار . فاغسل جلدك لتزيل العرق القديم .

فتعرف خلايا دمك المعلومات عن الأسلحة الجديدة من الجراثيم الضعيفة . وتتوصل إلى الطريقة التي تدمرها بها . عندئذ تكون مستعداً للهجوم .

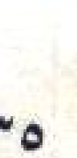
ما هي قشرة الجرح ؟

عندما تجرح يصنع جزء من دمك شبكة . وتتجمع خلايا دمك وراءها . وهذا يجعل الدم يتجلط . وعندما يجف الدم المتجلط يصير قشرة .

وقشرة الجرح تحميك أثناء تكوين الجلد الجديد . وعندما يكتمل نمو الجلد الجديد تسقط هذه القشرة .







لعبـة شِـراء الطّعـام

ترى إلى يسار هذا صوراً لسبعة أنواع هامة من الطعام . وإنك لتحتاج إلى قليل من كل نوع ، كل بضعة أيام على الأقل ، لتحافظ على لياقتك البدنية وسلامة صحتك .

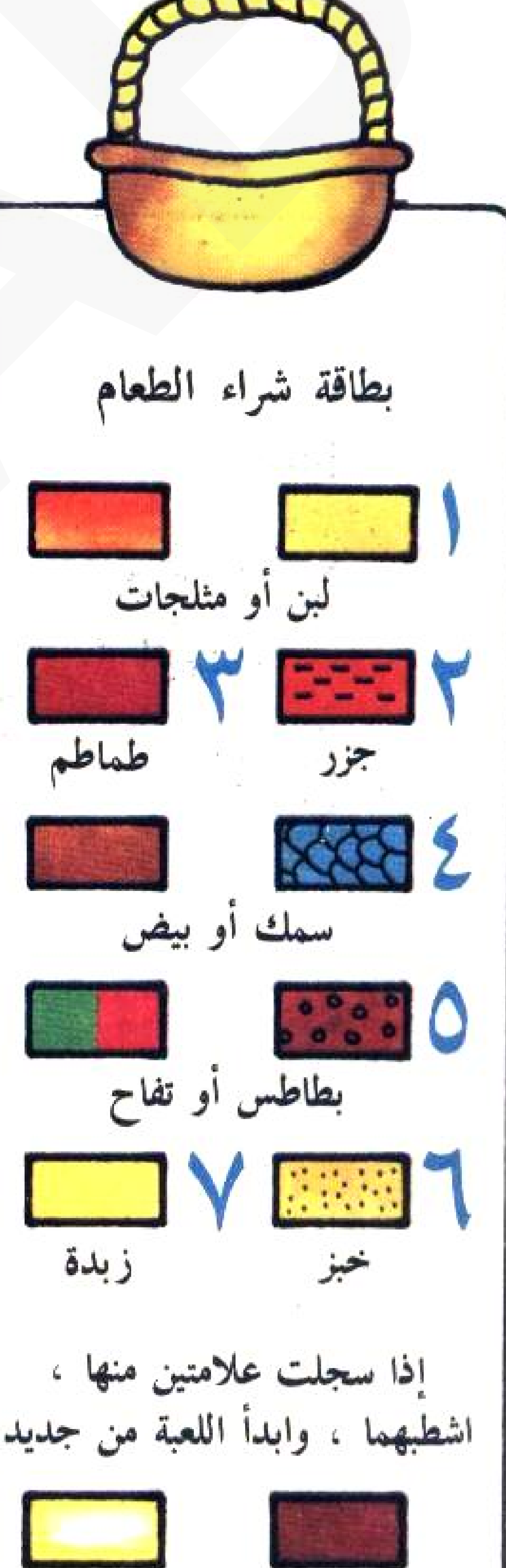
العب هذه اللعبة لتتمرن على اختيار أنواع الطعام المناسبة .

الغرض من هذه اللعبة هو الحصول على نصيب من كل نوع من أنواع الطعام السبعة الهامة قبل أن تصل إلى المنزل . اعمل بطاقة لتسجيل النتائج كالمبينة في الشكل السفلي . وسجل عليها علامة كلما أصبت مربع به نوع من أنواع الطعام المطلوبة . والفائز هو أول من يصل إلى المنزل ومعه أنواع الطعام السبعة .

إن الحلوى تشغل حيزاً لازماً لأشياء هامة أخرى . فإذا سجلت إصابة لأكثر من نوع من أنواع الحلوى ، فعليك أن تعود لتبدأ من جديد .

قواعد اللعبة

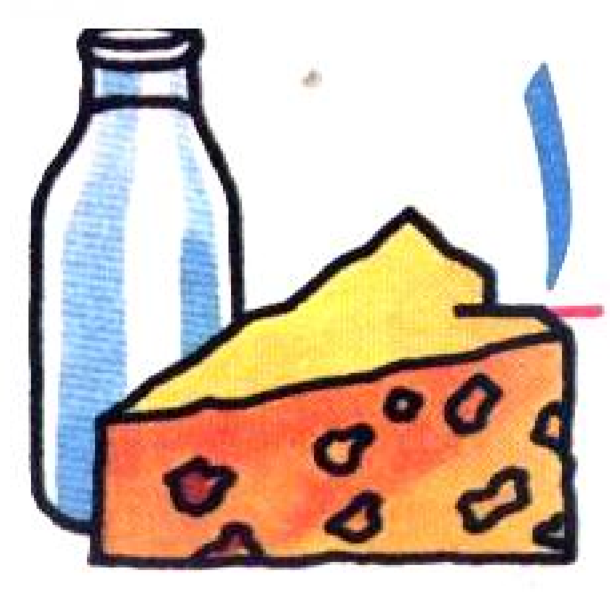
يحتاج كل لاعب إلى فيشة (قرص أو زرار صغير ملون) وقلم وبطاقة تسجيل النتائج . اقذف النرد لتتبين عدد الأماكن التي يمكن أن تتحركها وسجل علامة على البطاقة حينما تحط على مربع طعام . فإذا ما حصلت على نوعين من الحلوى ، فعليك أن تشطب النوعين وتبدأ من جديد . وإذا وصلت المنزل بدون الأصناف السبعة كاملة ، فعليك أن تعود لتبدأ من جديد . ومن الممكن أن تتبادل الأماكن مع لاعب آخر عندما يحل دورك ، وهذا لا يضيع عليه دوره .












١

اللبن والجبن يجعلان العظام قوية والأسنان سليمة .

٢

الخضروات ذات الأوراق والخضروات الصفراء تجعل الشعر لامعاً والجلد صحيحاً .

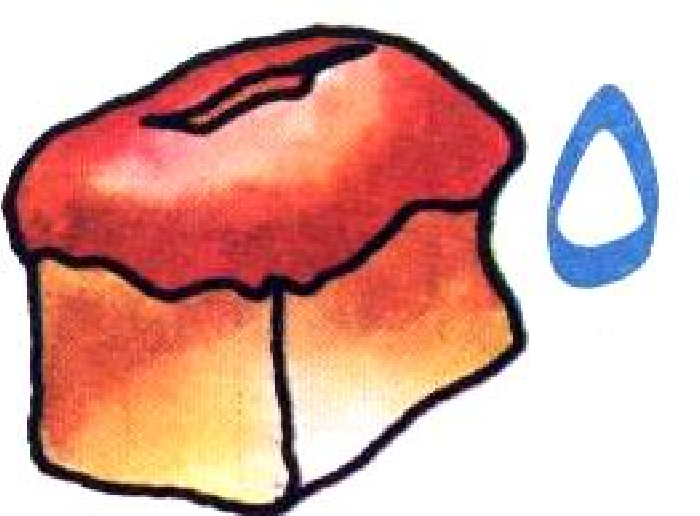
٣

وهذه تساعد في محاربة الجراثيم، وخاصة جراثيم البرد .



٤

اللحوم والسمك والبيض تفيد العضلات .




٥

الخبز الأسمر والحبوب لتوفير الطاقة .



٦

وهذه الخضر والفواكه مفيدة لكل شيء .



٧

الزبد يحافظ على سلامة الجلد والشعر .

٤ مثلجات : سجّل علامة




٥ بيض مكسور : اشطب علامة من علامات البيض

٦ مثلجات ذائبة : اشطب علامة مثلجات

٧ قطعة شوكولاته : سجّل علامة



١١ فقدت سمكة اشطب علامتها




١٠ سجّل علامة للطماطم



٩ سجّل علامة للتفاح

٨ سجّل علامة للجزر



١٨ الكعكة ذات القشدة سقطت على الأرض ، اشطب علامة

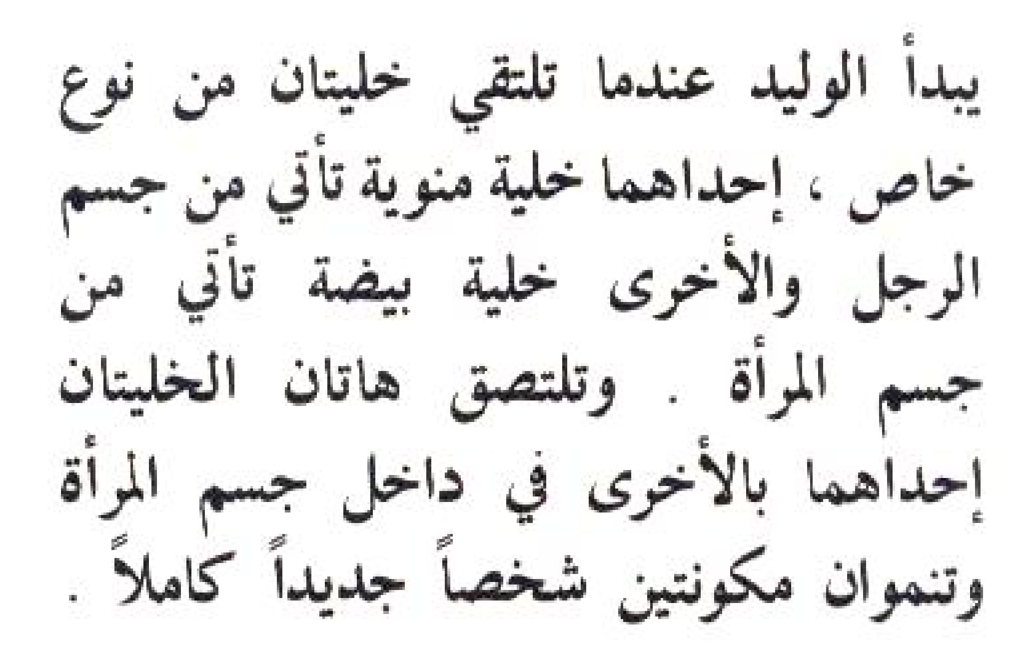


١٩ دودة في التفاحة اشطب علامة تفاحة




٢٠ الطماطم مهروسة اشطب علامة طماطم

كَيفَ يَبْدَأُ الوَليـد



يبدأ الوليد عندما تلتقي خليتان من نوع خاص ، إحداهما خلية منوية تأتي من جسم الرجل والأخرى خلية بيضة تأتي من جسم المرأة . وتلتصق هاتان الخليتان إحداهما بالأخرى في داخل جسم المرأة وتنموان مكونتين شخصاً جديداً كاملاً .

ولكل من الرجل والمرأة أجزاء خاصة لصنع هذه الخلايا ومعاونتها على التلاصق . ولقد صنعنا هاتين الآلتين : آلة الأب وآلة الأم ، لتوضيح الطريقة التي تعملان بها .

آلة الأب

تخرج الخلايا المنوية خلال القضيب الذي يجب أن يشتد ويزيد طوله لكي يستطيع الوصول إلى داخل جسم المرأة .

المخ

آلة الدم

وعاء دموي

القضيب

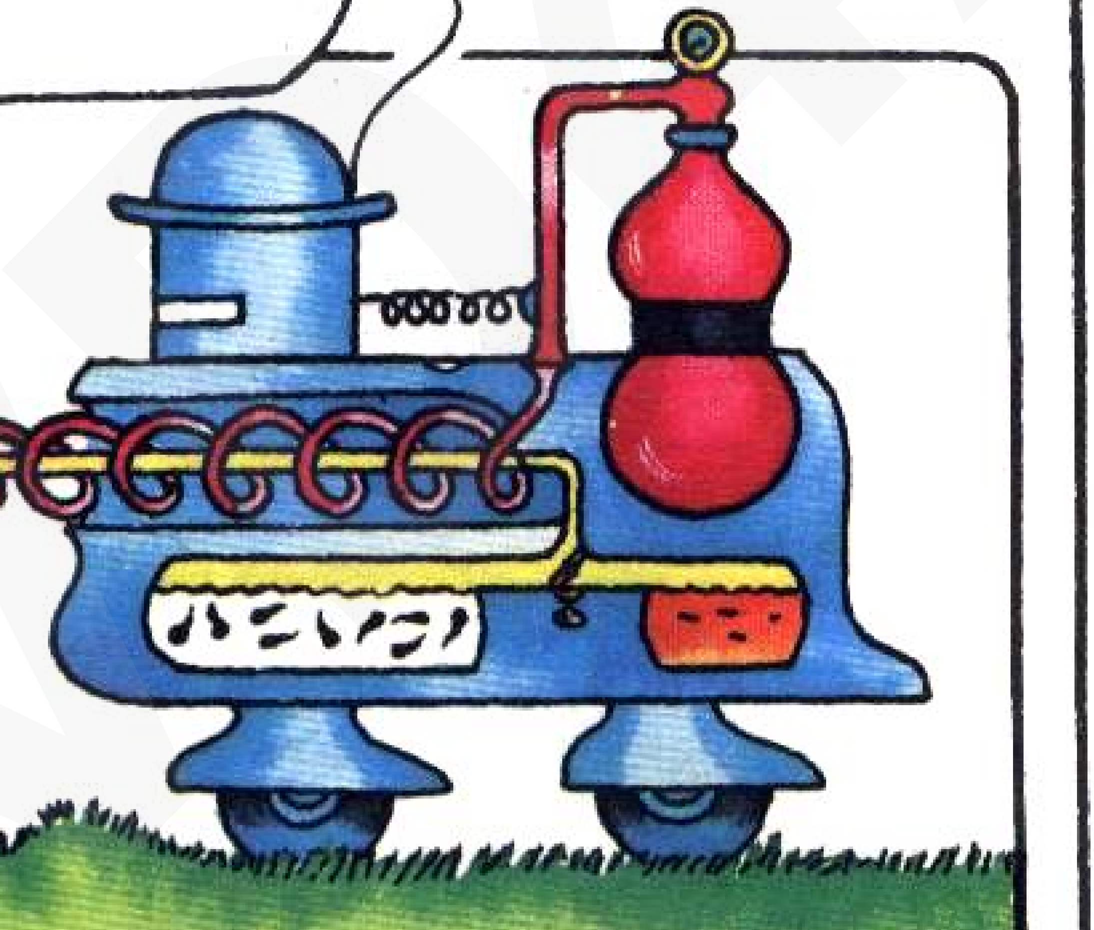
مستودع المني

مستودع البول

في بعض الأوقات الخاصة يضخ مزيد من الدم في جدران القضيب الاسفنجية . وهذا يجعله يستطيل ويتصلب . وتوضح الصور السفلية هذا .

إن المني والماء العادم (البول) يخرجان من قناة واحدة . وتوجد بوابة صغيرة جداً تمنع البول من المرور وتترك المني يخرج .

يسمى مستودع المني الخصيتين . وهما تصنعان كميات كبيرة من المني يومياً . وتختزناها إلى أن يحين الوقت الذي تكون فيه الآلة مستعدة للعمل .



كيف يتم الاتصال

يضخ مزيد من الدم في القضيب فينتصب .

المثانة

القضيب

هنا تتصل القناتان

جزء اسفنجي يمتلئ بالدم

الخصية

الأجزاء الخاصة في الصبي

إن خصيتي الفتى هما مستودعا منيه ، وتبدآن عملهما عندما يبلغ الفتى الرابعة عشرة من عمره تقريباً . وقناة المني متصلة بالقناة التي تنقل الماء العادم (البول) من مثانته .



الأجزاء الخاصة في الفتاة

تولد الفتاة وفي جسمها الآلاف من خلايا البيض . وعندما تبلغ الثانية عشرة من عمرها تقريباً ، يبدأ هذا البيض الانتقال إلى الرحم الواحدة تلو الأخرى ، ويكون الرحم وسادة من نوع خاص لكل بيضة .

وإذا لم يبدأ وليد في التكون فإن الرحم يتخلص من كل شيء مرة كل شهر ، ليعد نفسه لاستقبال بيضة جديدة .

ويصير المهبل رخواً ومطاطاً . فهذا يسهل دخول القضيب فيه .

وتضغط عضلات خاصة قناة المني فتقذف المني في الداخل . وتتخذ خلايا المني طريقها لتلتقي بالبيضة . فاقلب الصفحة لترى ما يحدث بعد ذلك .

كَيفَ يُولَـدُ الوَليـد

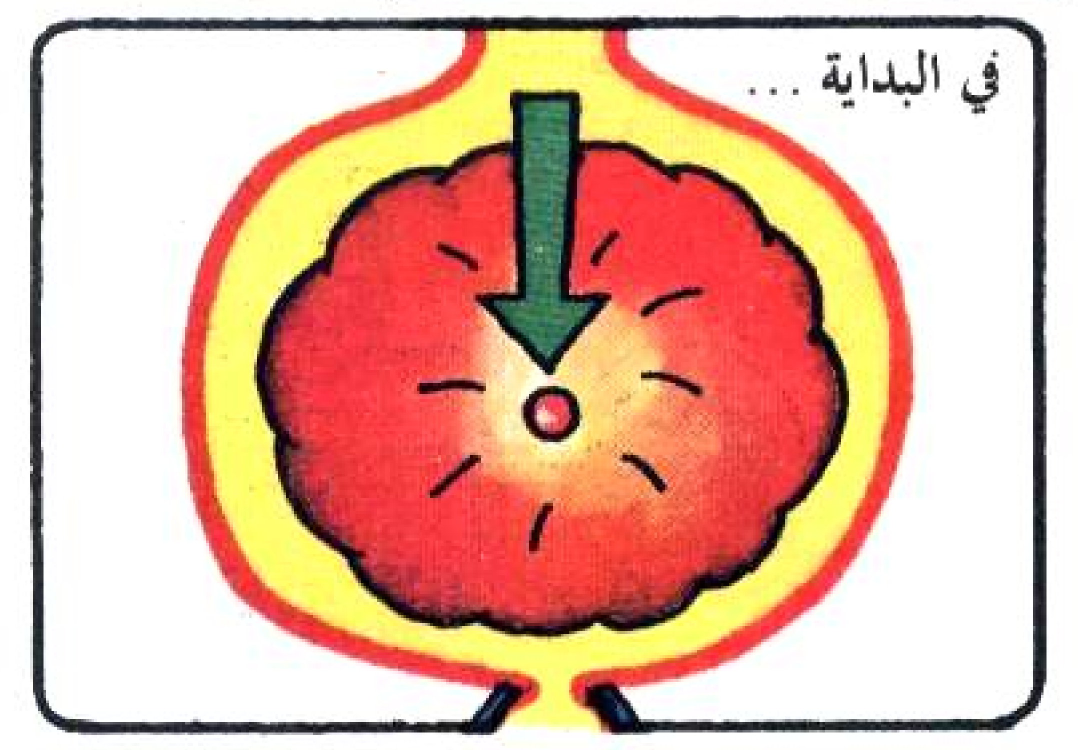
توضح هذه الصور الأشياء الرئيسية التي تحدث أثناء نمو الوليد في بطن أمه ، وعند ولادته .



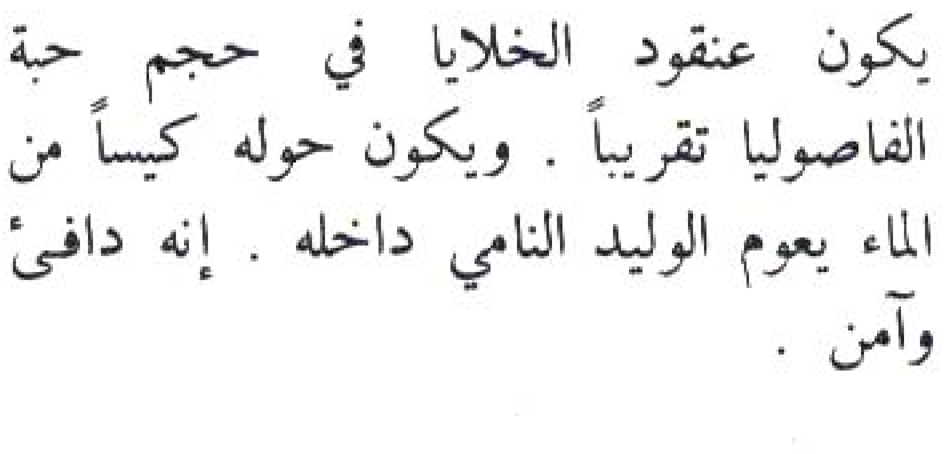


قصة الوليد

تبدأ القصة بالمني يسبح إلى أعلى ليلتقي بالبيضة . والحيوان المنوي أصغر من البيضة جداً . ويحمل رسالة تحدد ما إذا كان الوليد ولداً أو بنتاً .



تلتصق البيضة بحيوان منوي واحد فقط وتنمو بالانقسام إلى خلايا أكثر وسرعان ما تنمو هذه الخلايا وتنقسم أيضاً . وتعشش البيضة النامية في البطانة التي كونها الرحم .



يكون عنقود الخلايا في حجم حبة الفاصوليا تقريباً . ويكون حوله كيساً من الماء يعوم الوليد النامي داخله . إنه دافئ وآمن .

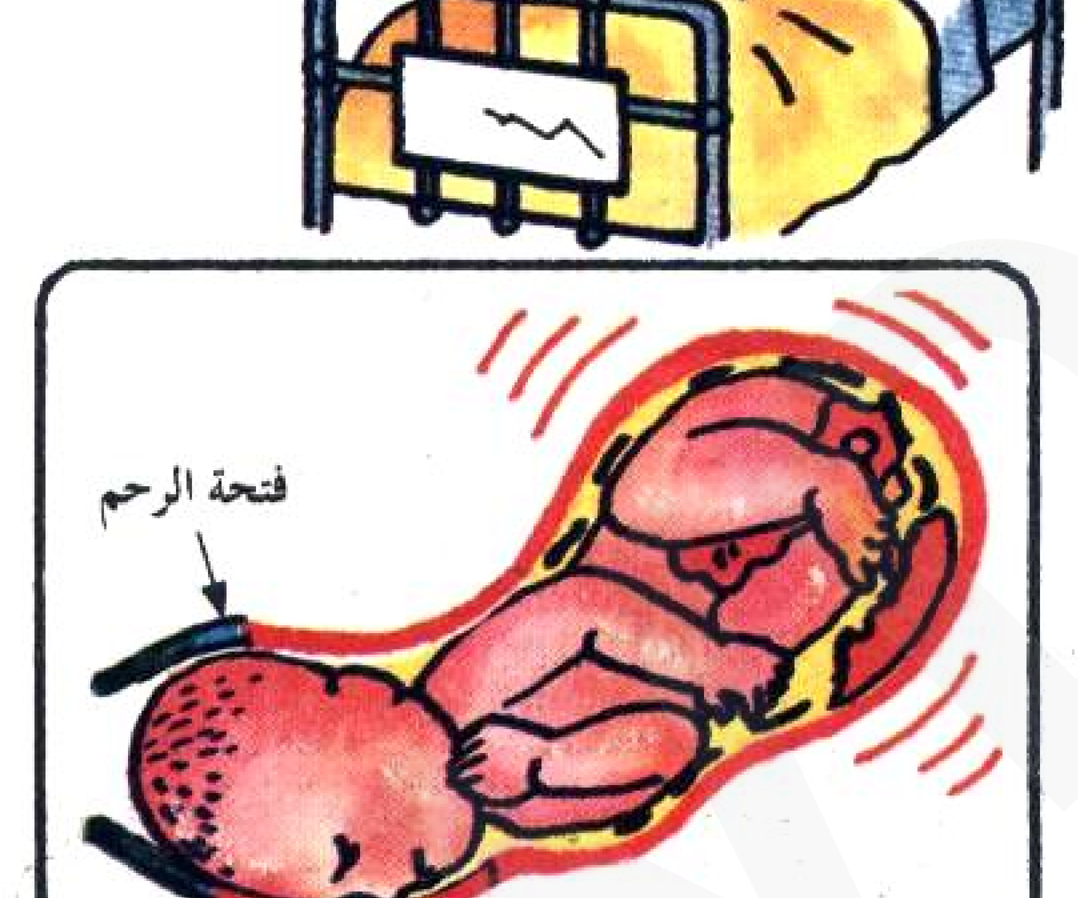


إن الوليد على استعداد الآن لأن يولد . فرأسه متجه إلى أسفل بهذا الشكل . وهذا الوضع مفيد عندما تبدأ عضلات الرحم دفعه إلى الخارج .



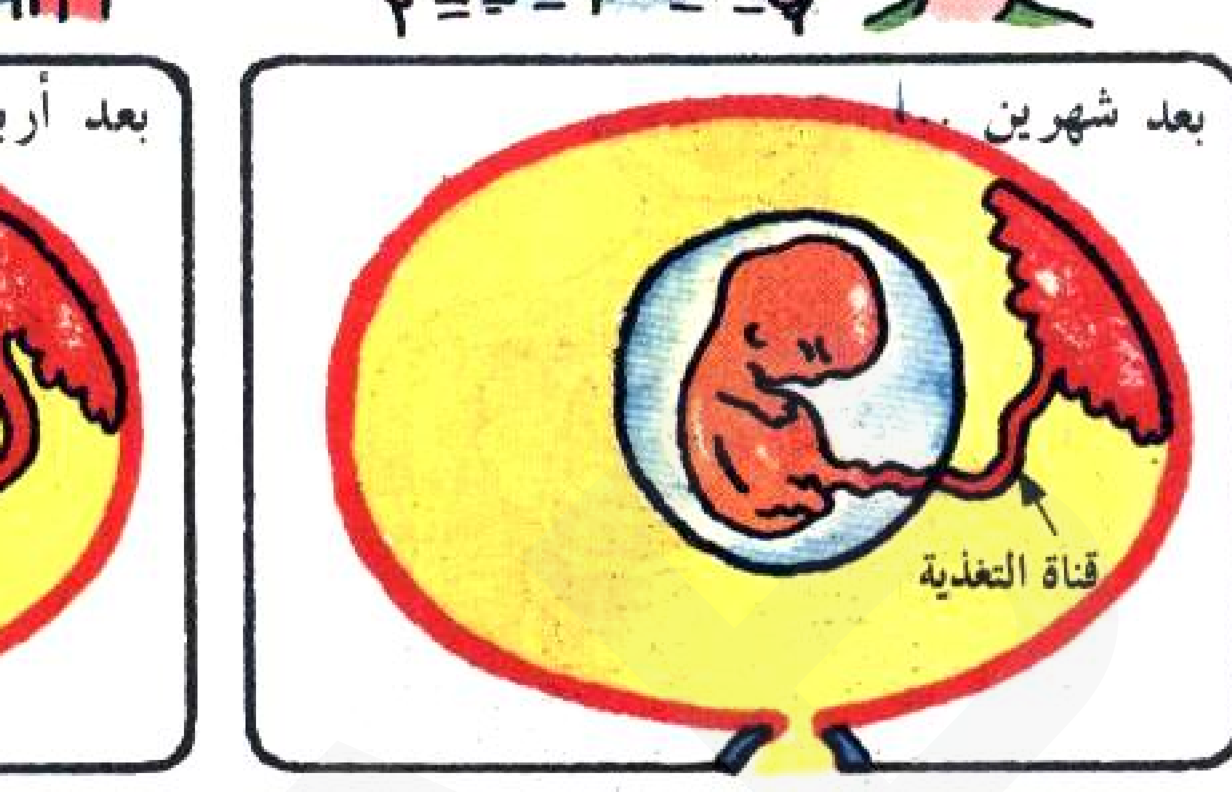


تبدأ عضلات الرحم تضغط وتمط لكي تتسع الفتحة . وينفجر كيس الوليد فهو لم يعد في حاجة إليه .

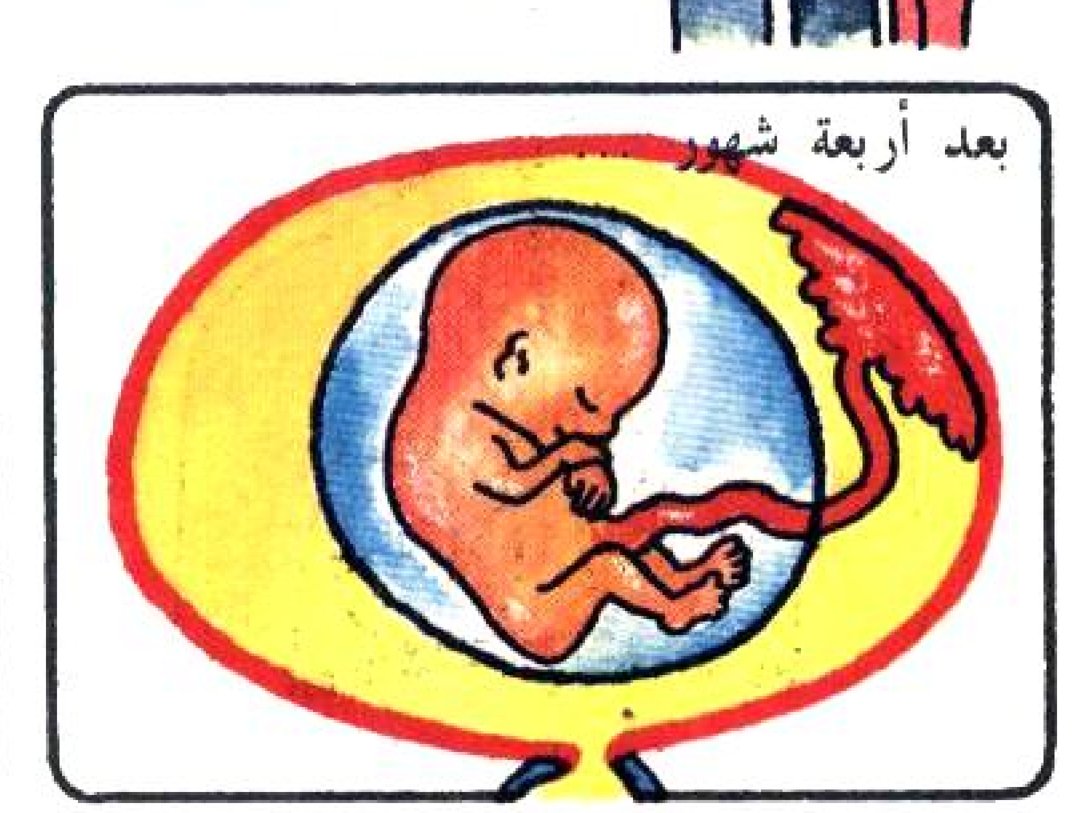


لقد ظلت العضلات تعمل عدة ساعات حتى الآن . أنظر مدى اتساع فتحة الرحم . إن رأس الوليد يدفعها ، وهذا يساعد في توسيعها .

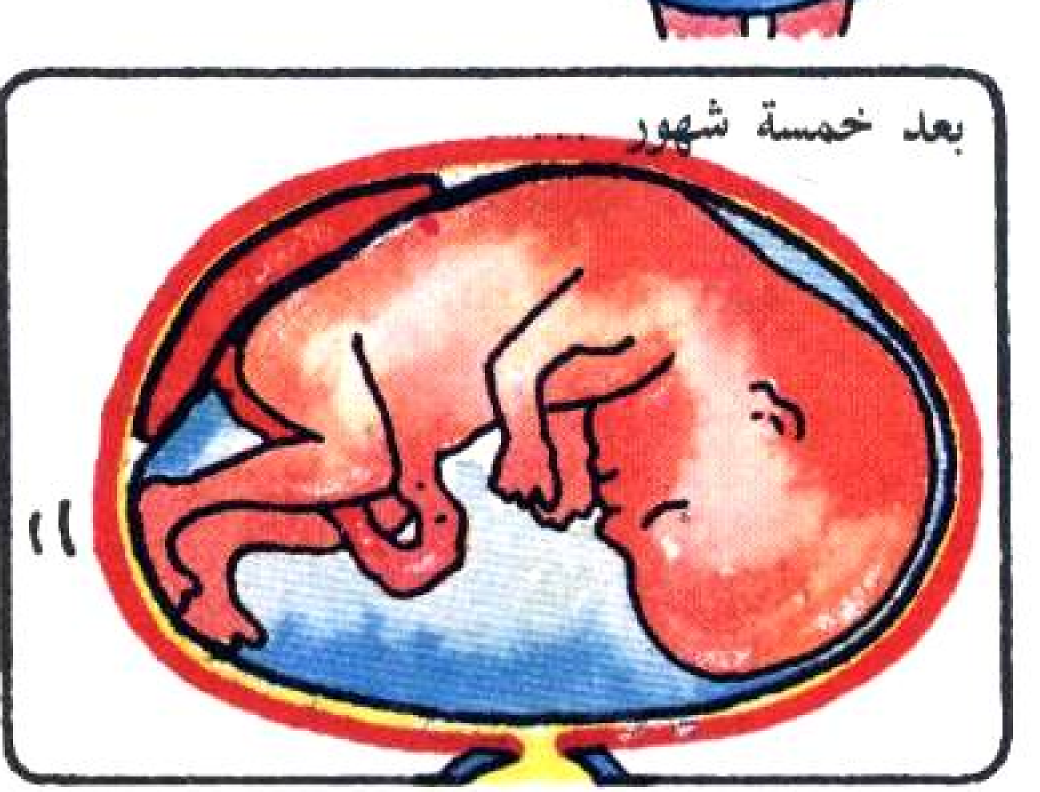


يكون الوليد الآن شبيهاً بهذا إلى حد ما . ويكوّن وصلة من نوع ما . وخلال هذه الوصلة ينتقل الغذاء والأكسيجين من الدم الموجود في بطانة الرحم إلى الوليد .

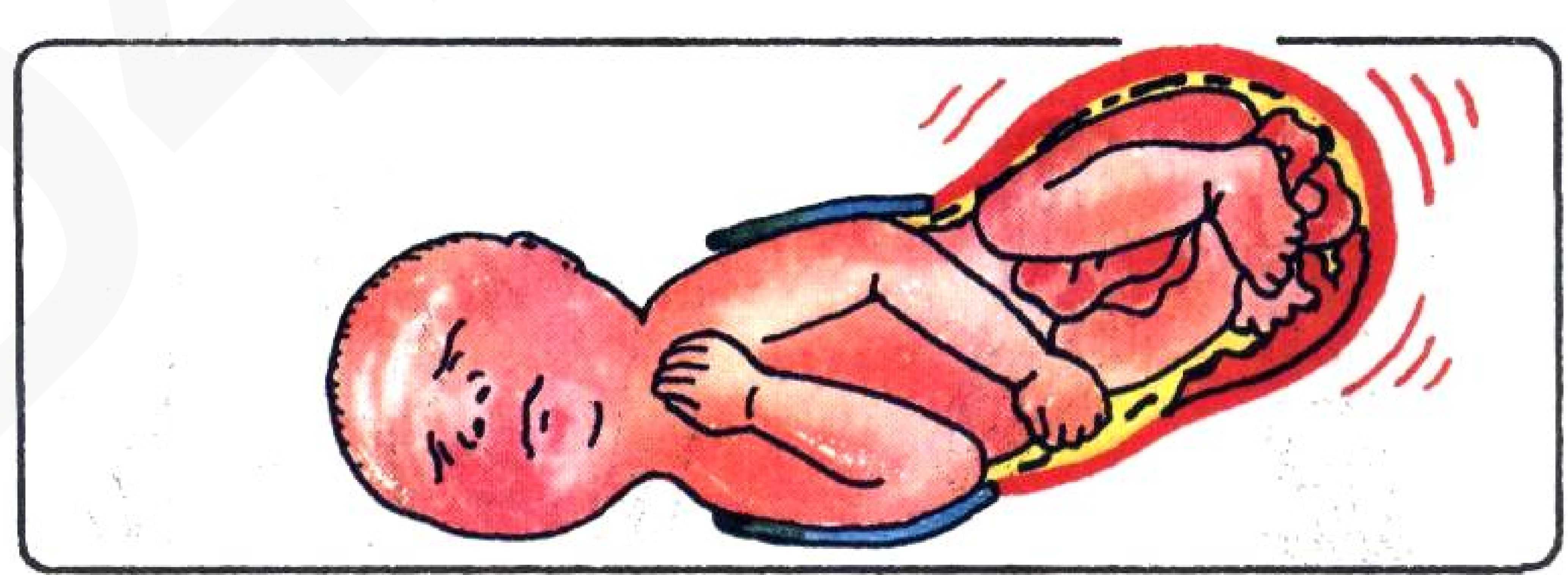


في هذه المرحلة تكون البراعم الناتئة في التكوين الشبيه بحبة الفاصوليا قد نمت مكونة الذراعين والرجلين . ويصبح عنقود الخلايا وليداً كاملاً . ولكنه لا يزال ضعيفاً ، لا يستطيع الحياة في العالم الخارجي .

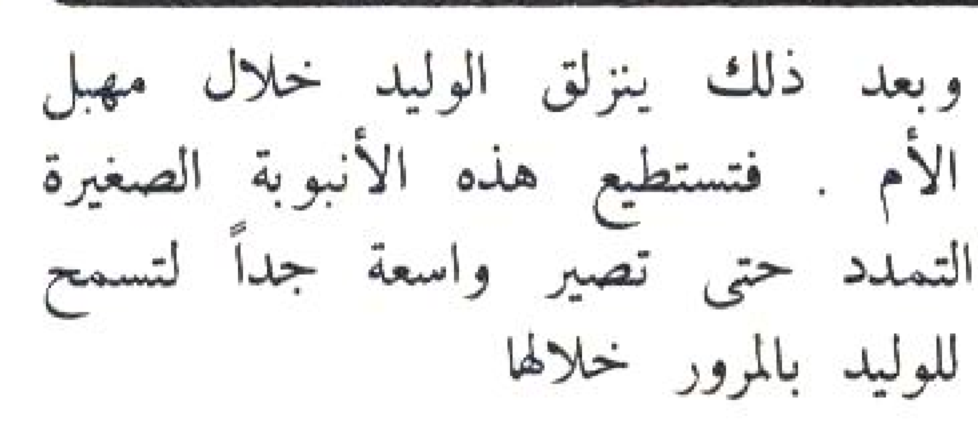


يكبر الوليد ويقوى يوماً بعد يوم . ويستطيع الآن التحرك بل إنه يرفس أحياناً . ويمكن للطبيب أن يسمع ضربات قلبه .





والآن تبدأ عضلات الرحم الضغط بقوة كبيرة . فتدفع الوليد إلى الخارج خلال فتحة الرحم .



وبعد ذلك ينزلق الوليد خلال مهبل الأم . فتستطيع هذه الأنبوبة الصغيرة التمدد حتى تصير واسعة جداً لتسمح للوليد بالمرور خلالها

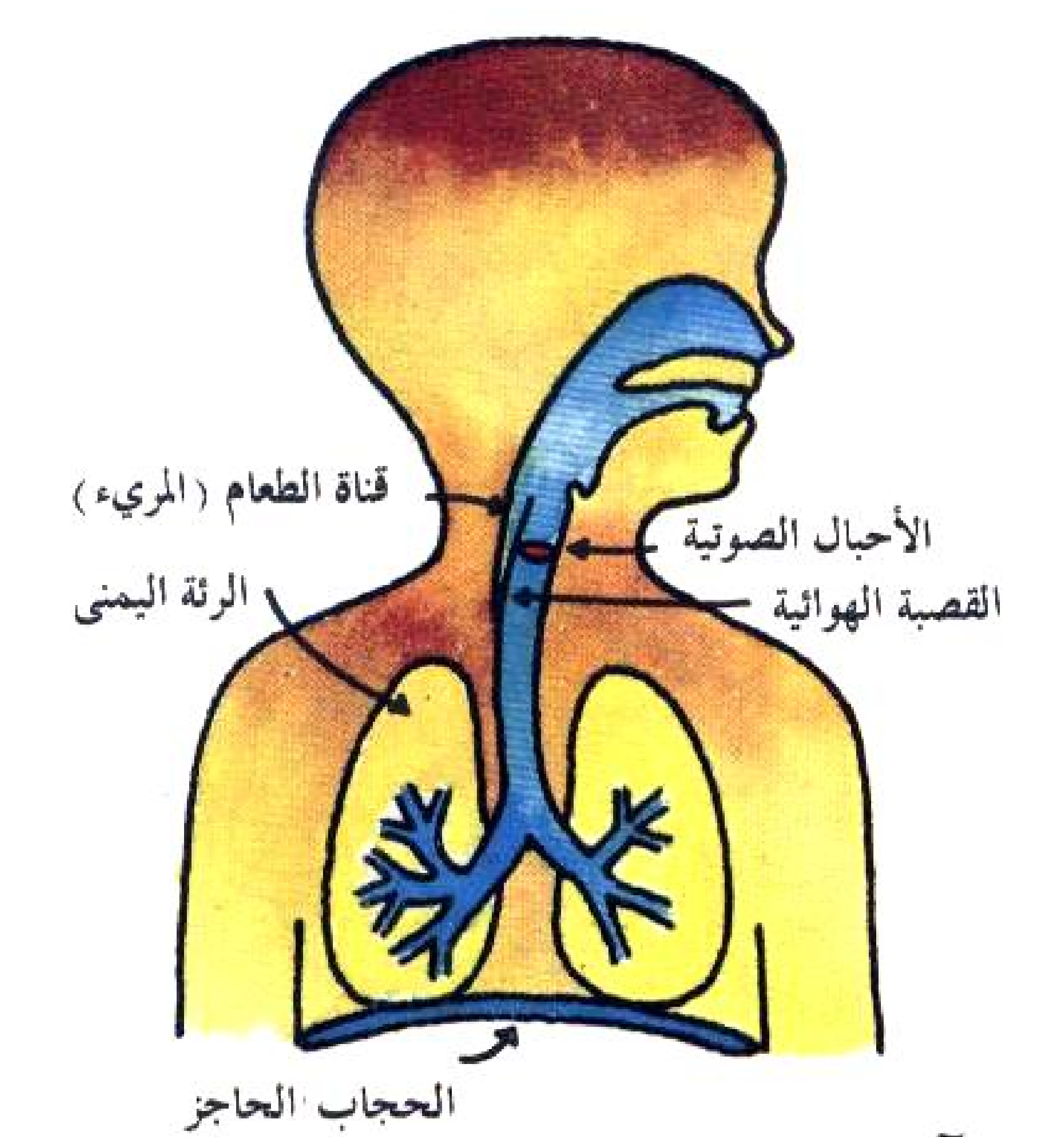


وهكذا يولد الوليد ، فتقطع قناة تغذيته وتربط ، فسوف تقوم رئتاه وآلة الأكل في جسمه بهذه المهمة الآن . وتصبح عقدة الربط سرة كسرتك تماماً .

الطّريقَة المجمّعة بهَا أجزَاء جِسْمك - ١

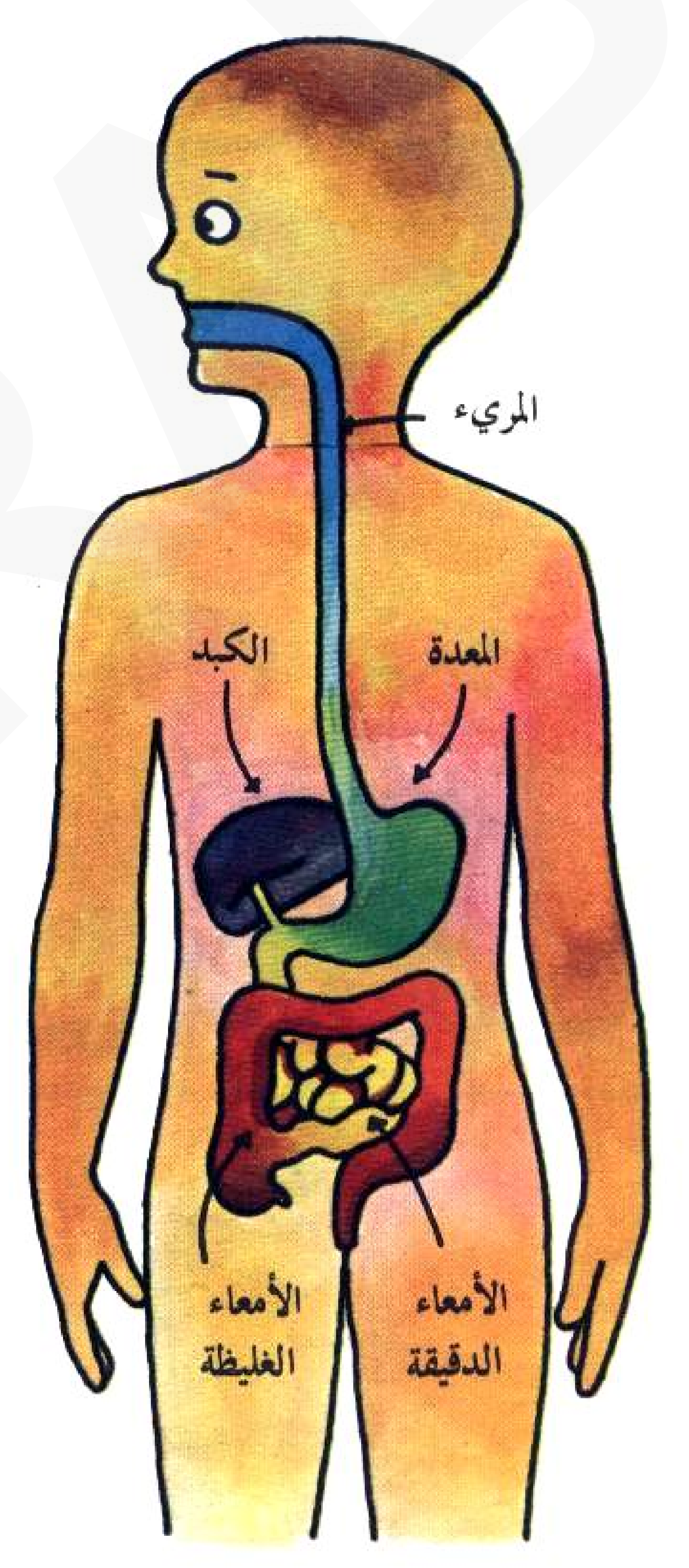
توضح هذه الصور الأجزاء الرئيسية لجسمك . تابع الهيكل العظمي لترى الطريقة التي تحيط بها العظام جهازك التنفسي وجهازك الهضمي (آلة الأكل) .

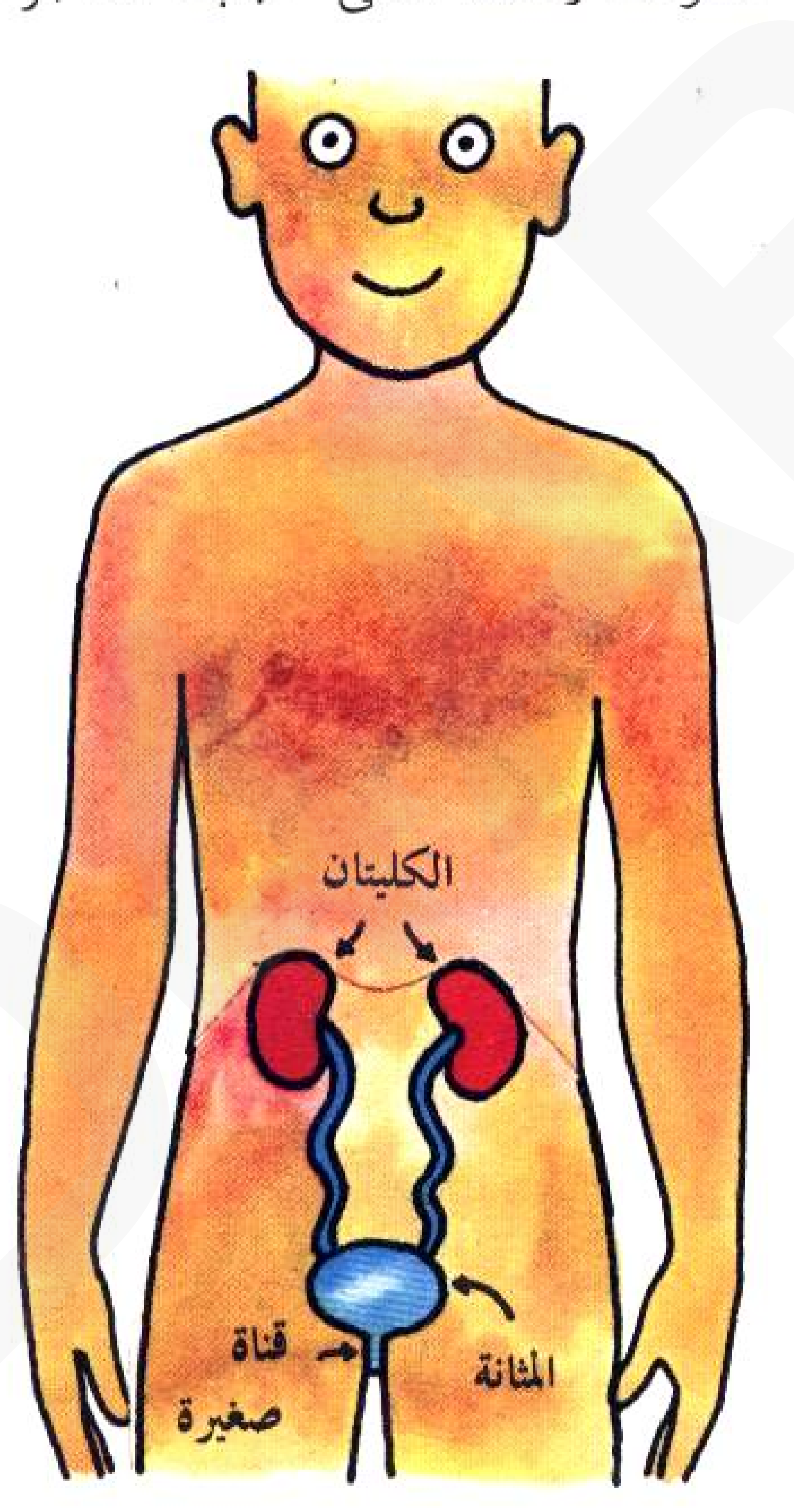
وتوضح الصور المبينة على الصفحات التالية أعصابك وأوعيتك الدموية الرئيسية . والهيكل العظمي متوافق مع هذه الصور أيضاً .

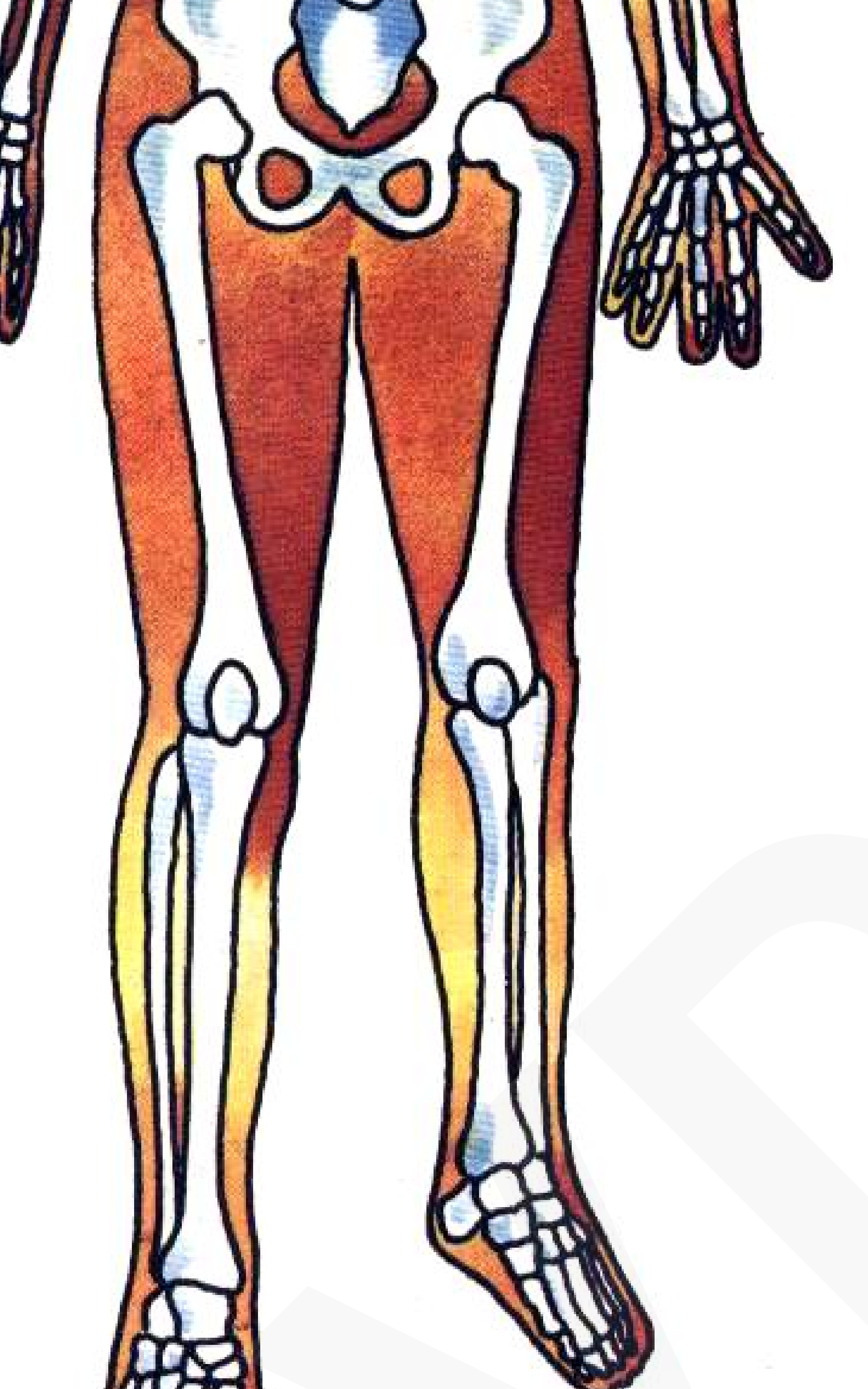


آلة تنفسك

إن رئتيك معلقتان في الحيز الذي تحده ضلوعك وعضلة تسمى حجابك الحاجز .







آلة الأكل في جسمك (جهازك الهضمي)

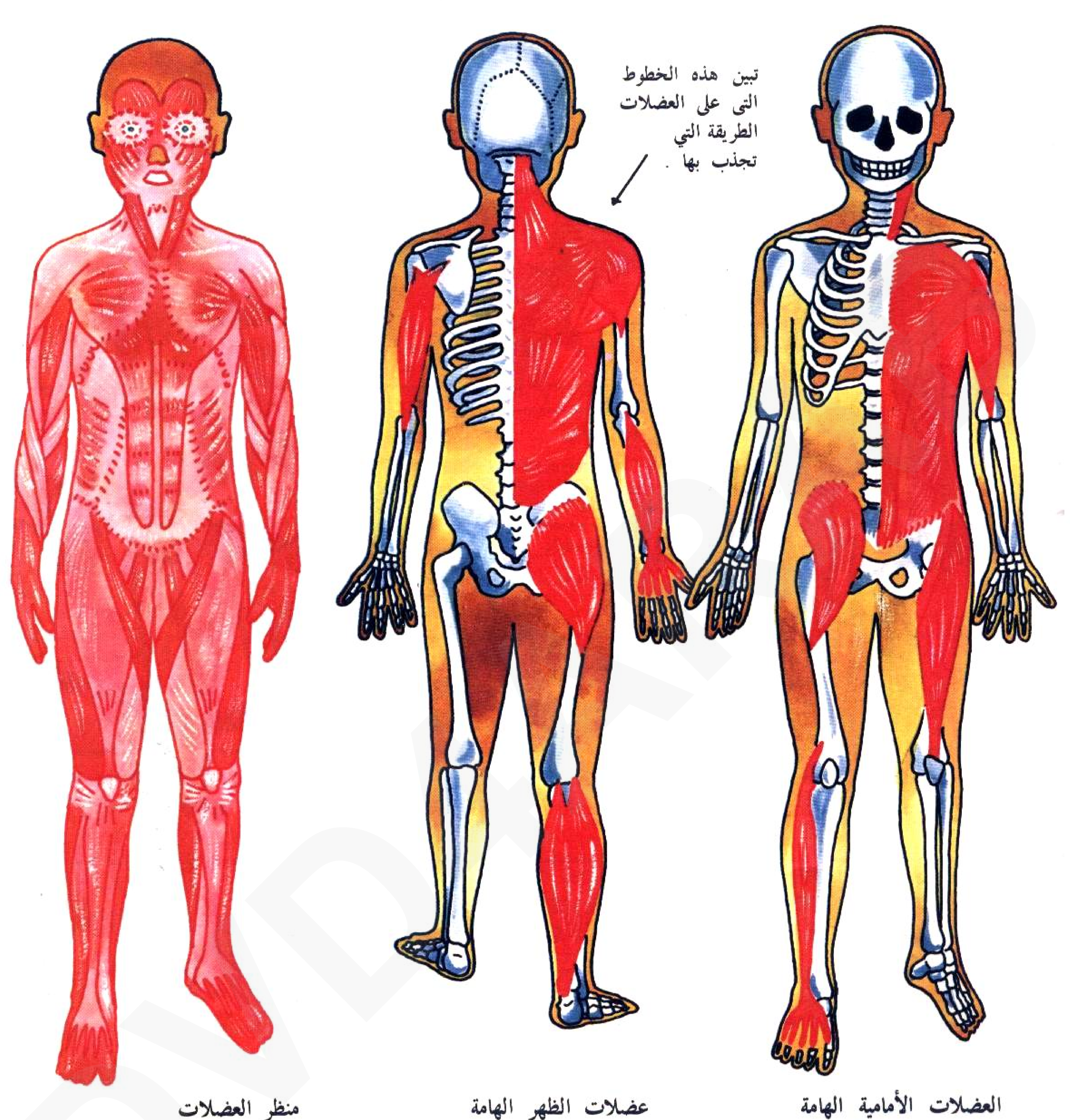
إن أمعاءك مربوطة في عمودك الفقري بوساطة خيوط دقيقة . كما أن معدتك وعضلات ظهرك تحمي الأمعاء .

كيف يخرج الماء العادم (البول) ؟

يختزن الماء العادم (البول) في مثانتك ، ويخرج منها خلال قناة صغيرة . وهي في الفتى أطول منها في الفتاة .

هيكلك العظمي

يحتوي جسمك على أكثر من ٢٠٠ عظمة .



العضلات الأمامية الهامة

هذه هي بعض العضلات الرئيسية التي تربط الجانب الأمامي لهيكلك العظمي بعضه مع بعض .

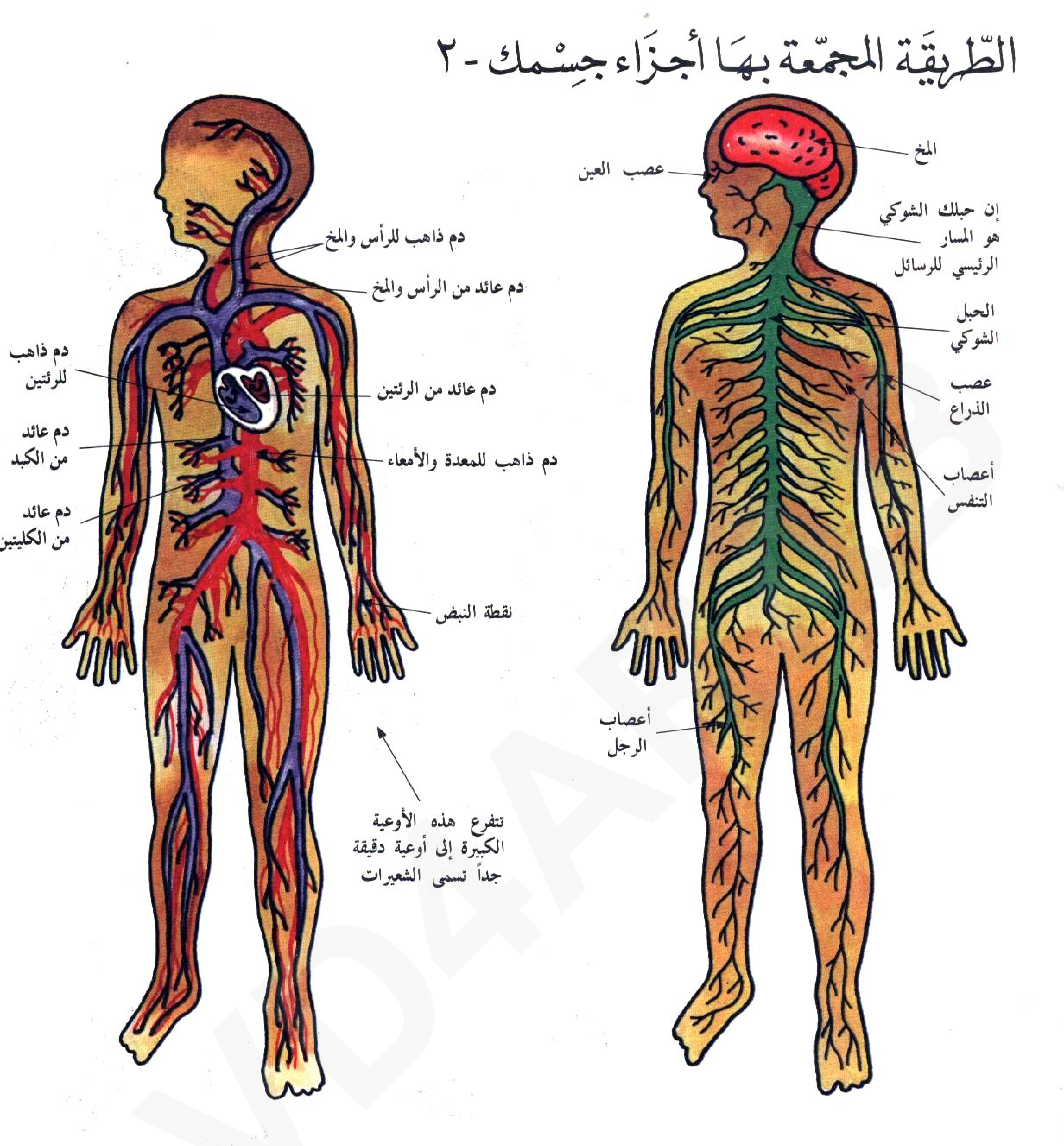
عضلات الظهر الهامة

تبين هذه الصورة بعض العضلات الكبيرة التي تربط ظهر هيكلك العظمي بعضه مع بعض .

منظر العضلات

إن الغطاء اللحمي الذي يكسو جسمك مكون من مئات العضلات المتشابكة بطريقة نسجية بهذا الشكل .

الطّرِيقَة المجمّعة بهَا أجزَاء جِسْمك - ٢



أعصابك الرئيسية

يمتد المسار الرئيسي للرسائل إلى مخك على طول محور عمودك الفقري . وتتصل به الأعصاب الرئيسية بهذه الطريقة . وتتصل بهذه الأعصاب الرئيسية مئات من الأعصاب الدقيقة .

أوعيتك الدموية الرئيسية

لقد رسمنا القلب هنا أكبر قليلاً من حقيقته لكي يمكنك أن ترى سريان الدم خلاله . وتسمى الأوعية الدموية الخارجة من القلب شرايين . أما تلك الأوعية المؤدية إليه فتسمى أوردة .

مِمّ تتكوَّن الأجْسَام ؟

يتكون جسمك ككل الكائنات الحية من أجزاء دقيقة تسمى خلايا . وفي جسمك أنواع كثيرة من الخلايا ، لكل نوع عمل مختلف ، إليك بعض منها .

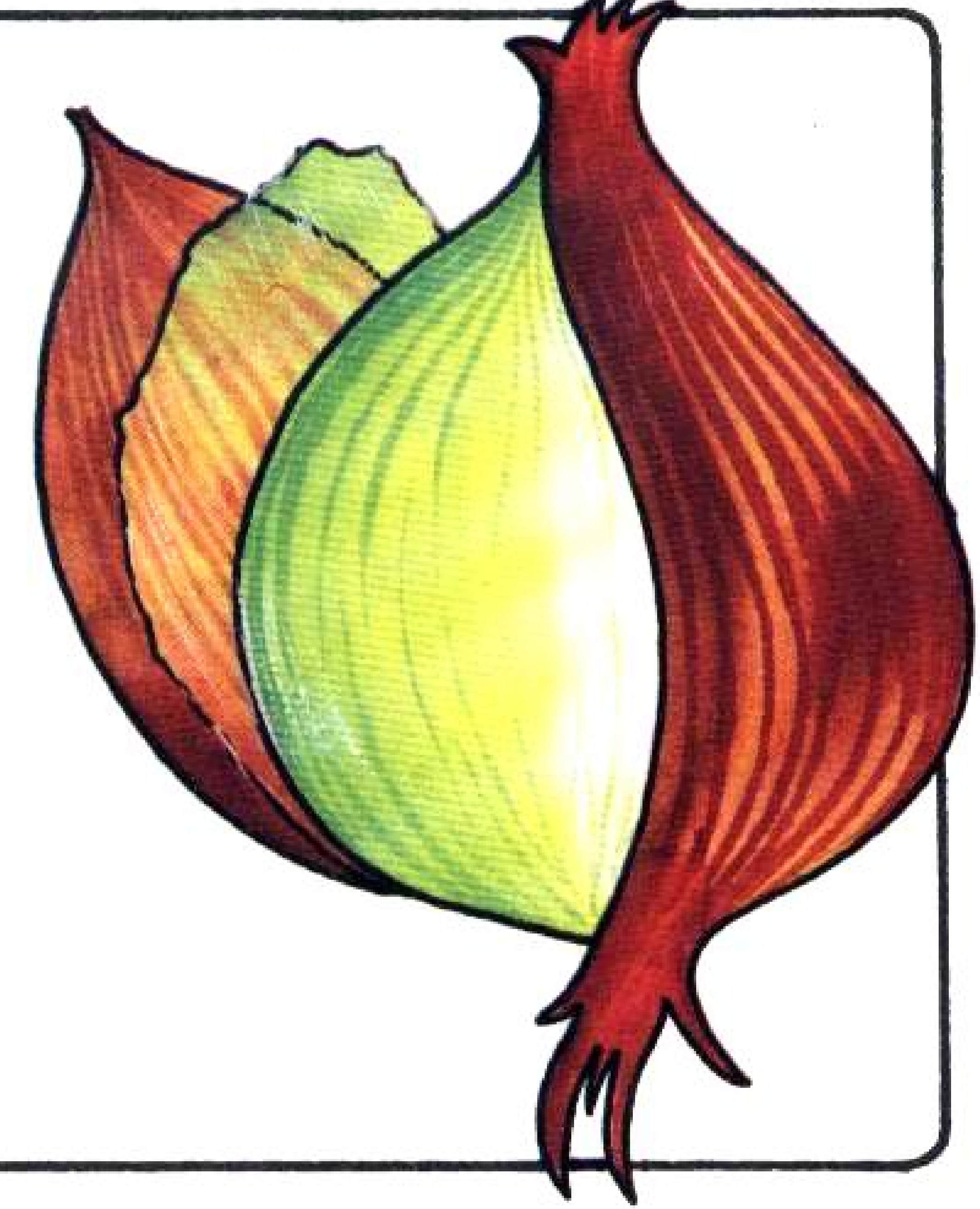
وتسمى مجموعات الخلايا التي من نفس النوع نسيج . وأجزاء جسمك المختلفة مكونة من أنواع مختلفة من أنسجة الجسم .

ما هو حجم الخلية ؟

معظم الخلايا صغيرة جداً لدرجة أنك تحتاج إلى ميكروسكوب قوي وكبير جداً لرؤيتها .

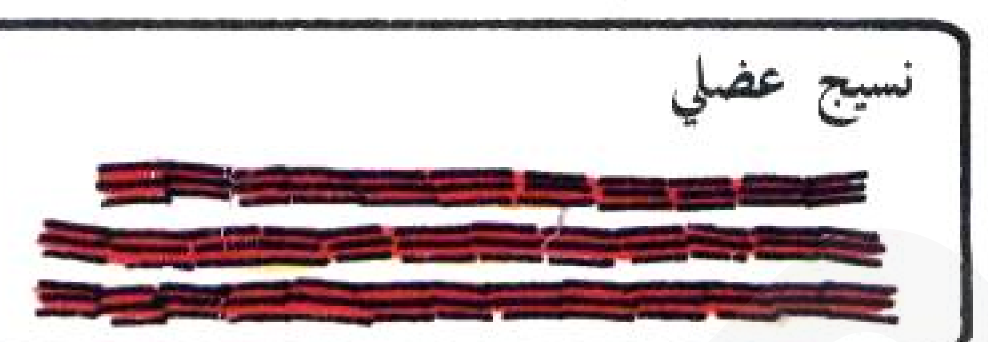
جرّب هذه الطريقة لترى كم هي صغيرة هذه الخلايا .

خذ قشرة واحدة من قشور البصلة السميكة ، وستجد تحتها نوعاً من النسيج الرقيق ، هو بسماكة الخلية . المسه بيدك ، إنه رقيق جداً لدرجة أنك تستطيع الرؤية خلاله بسهولة .

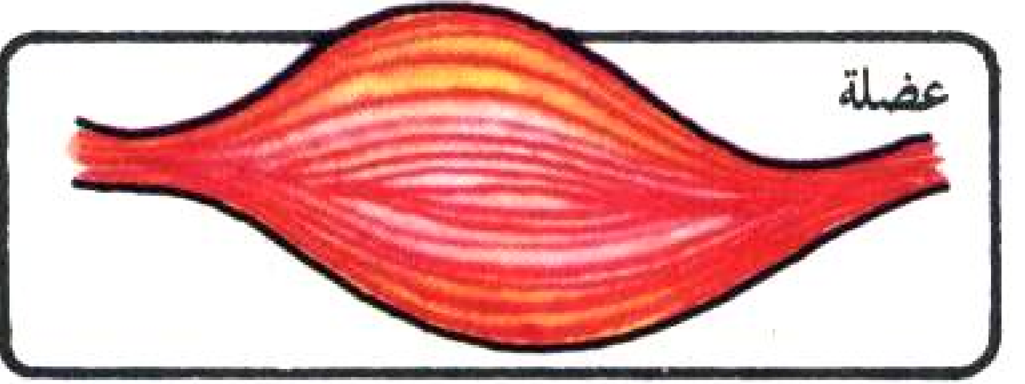




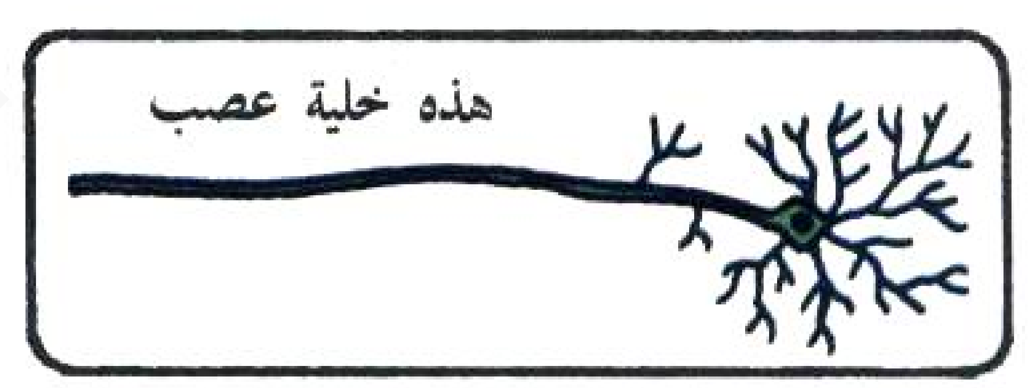
هذه خلية عضلية . وهي تستطيع أن تنضغط وأن تمتط .



تتصل الخلايا العضلية بعضها مع بعض في أجزاء خيطية تسمى ألياف . ويمكنك أن تراها في اللحم ، وهي نسيج عضلي .



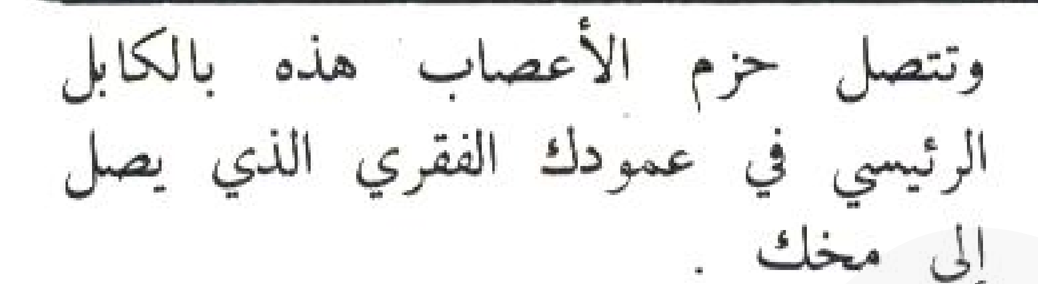
تنضغط العضلة عندما تنضغط جميع خلاياها .



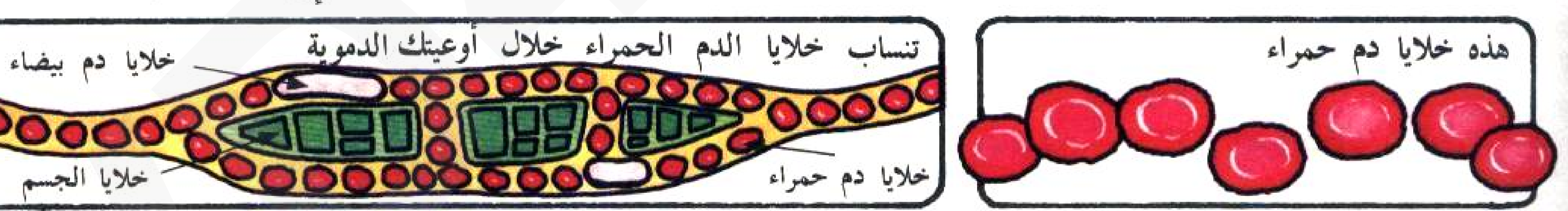
هذه الأجزاء الطويلة تلتقط الرسائل وتحملها .

هذه حزمة من خلايا الأعصاب

تتصل خلايا الأعصاب بعضها مع بعض في حزم مثل الأسلاك في كابل التليفون .



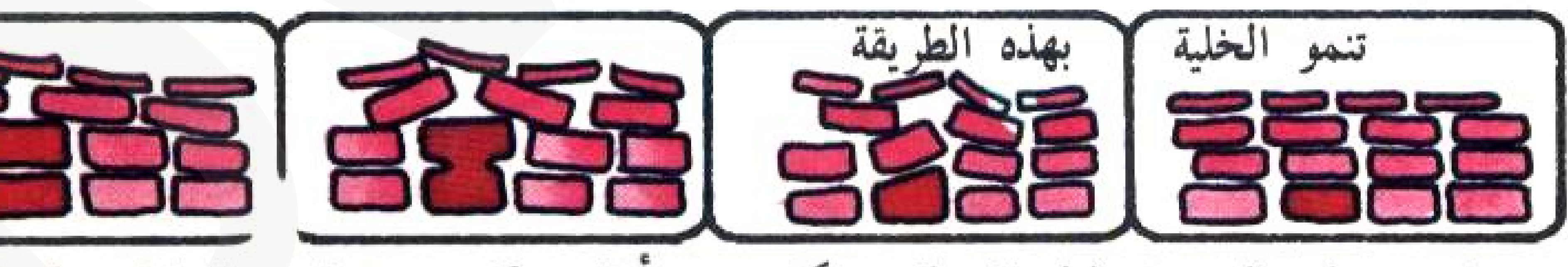
وتتصل حزم الأعصاب هذه بالكابل الرئيسي في عمودك الفقري الذي يصل إلى مخك .



إنك إذا نظرت إلى قطرة دم خلال الميكروسكوب فإنك ترى خلايا كهذه الخلايا سابحة في سائل عديم اللون .

تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسيجين إلى خلايا الجسم الأخرى . ويحمل الجزء السائل من دمك الغذاء .

تحتاج خلايـاك جميعهـا إلى الغذاء والأكسيجين من أجل أن تبقى حية وأن تؤدي عملها .





إن الطبقة السفلية من الخلايا هي الحية فقط . وهي تكون خلايا جديدة وتدفع بها إلى أعلى .

توضح هذه الصورة الطريقة التي تتكون بها الخلية الجديدة . ولقد رسمنا خلية الجلد الجديدة النامية باللون الأحمر .

أنظر كيف تنتفخ الخلية وتمتط إلى أن تنقسم إلى خليتين

مُفْرَدَات الجِسْم

مفردات الطعام

المريء : القناة التي يمر فيها الطعام إلى معدتك .

اللهاة : قطعة غضروفية متدلية خلف لسانك ، تمنع الطعام من المرور في قصبتك الهوائية .

كربوهيدرات : الأطعمة التي تزودك بالطاقة مثل الخبز والبطاطس .

البروتينات : الأطعمة التي تبني عضلاتك ، مثل اللحوم والبيض والجبن .

الدهون : الأطعمة التي تزودك بالطاقة ، مثل الزبد والزيت .

الفيتامينات : أشياء هامة في الطعام تحافظ على صحتك .

البطن : جزء الجسم الذي يقع تحت صدرك ، ويحتوي على معدتك وأمعائك

المثانة : الكيس الذي يختزن فيه الماء العادم (البول) .

الشرج : الثقب الذي تخرج منه الفضلات الصلبة إلى خارج جسمك .

البراز : الطعام الذي لا يهضم (الفضلات الصلبة) الذي يخرج من جسمك خلال الشرج .

البول : مزيج من الماء والفضلات تستخلصه كليتاك من الدم . ويختزن في مثانتك إلى أن يخرج من جسمك .

مفردات التنفس

الحنجرة : جزء القصبة الهوائية الذي يحتوي على حبالك الصوتية .

القصبة الهوائية : القناة التي يمر فيها الهواء إلى الرئتين .

الرئتان : كيسا الهواء اللذان يضمهما الصدر ، واللذان تستخدمهما للتنفس .

الشعبتان : فرعا القصبة الهوائية المؤديان إلى رئتيك .

الحجاب الحاجز : غشاء عضلي يقع بين رئتيك ومعدتك ، ويساعدك على التنفس .

مفردات الدم والقلب

وعاء دموي : قناة ينتقل فيها الدم .

وريد : وعاء دموي ينتقل فيه الدم إلى قلبك .

شريان : وعاء دموي ينتقل فيه الدم من قلبك .

شعيرة : وعاء دموي دقيق ينقل للخلايا غذاءها واحتياجاتها الأخرى ، ويخلصها من الفضلات .

جسيم مضاد : سلاح خاص يصنعه الدم ليقاوم الجراثيم .

البلازما : الجزء المائي السائل من الدم .

مفردات العظام والعضلات والجلد

العمود الفقري : سلسلة ظهرك .

فقرة : إحدى العظام المكونة لعمودك الفقري .

غضروف : جزء شبيه بالعظمة الطرية التي يمكن ثنيها .

وتر : جزء حبلي متين يربط العضلات بالعظام .

مفصل : موضع اتصال عظمتين .

مفردات تكون الوليد

البلوغ : السن التي تبدأ عندها الأجهزة المختصة بتكوين الوليد عملها ، سواء لدى الفتى أو الفتاة .

المبيضان : جزء جسم الفتاة الذي يختزن فيه البيض .

الخصيتان : جزء جسم الفتى الذي يصنع المني ويختزنه .

بييضة : خلية البيض في جسم الفتاة ، وتصير هذه الخلية وليد عندما تخصبان .

مني : خلايا من نوع خاص تنتجها خصيتا الفتى . وهذه الخلايا هي التي تخصب خلايا البيض .

القضيب : جزء جسم الفتى الذي يخرج منه البول والمني .

الرحم : جزء جسم الفتاة الذي ينمو فيه قبل أن يولد .

الاخصاب : التصاق بيضة بحيوان منوي ، لبدء تكوين وليد .

الحيض : إفراغ الرحم مما فيه مرة كل شهر إذا لم يبدأ تكوين وليد .

المشيمة : بطانة الرحم الوسادية التي تمد الوليد قبل ولادته بالغذاء ، وتخلصه من الفضلات .

الحبل السري : القناة التي تربط المشيمة بالوليد في الرحم .

مفردات عامة

الأعصاب : خيوط دقيقة تحمل الرسائل من المخ وإليه .

الخلية : جزء دقيق جداً تتكون منه جميع الكائنات الحية .

النسيج : مجموعة من الخلايا متشابهة المنظر والعمل ، مثل النسيج العضلي .

العضو : مجموعة من الخلايا تعمل معاً لأداء وظيفة خاصة . فقلبك عضو .

الجهاز : مجموعة من الأعضاء تعمل معاً . فقلبك وأوعيتك الدموية تكون معاً جهاز دورتك الدموية .

كشّاف

(أ)

إبصار : ١٨ ، ٢٠ ، ٢٤

أحبال صوتية : ١٤

الإحساس : ٢٢ – ٢٣ ، ٢٤

أذن : ١٦ – ١٧ ، ٢٨

أربطة : ٢٩

أسنان : ٤ ، ٦ – ٧ ، ١٤

أصابع : ٢٢ – ٢٣ ، ٢٨ – ٢٩

أكسيجين : ٨ – ٩ ، ١٠ – ١١ ، ٤٠ ، ٤٥

أكل : ٥ – ٦ ، ٨ ، ٢٥ ، ٣١ ، ٣٦ ، ٤٠ ، ٤٢ ، ٤٦

ألم : ٢٢ – ٢٣

أمعاء : ٤ – ٥ ، ٤٢ ، ٤٦

إنسان العين : ١٨ – ١٩

أنف : ٧ ، ١٧ ، ٢١ ، ٢٨ ، ٣٤

(ب)

برودة : ٢٢ ، ٣٢ – ٣٣

بلازما : ٨ ، ٤٦

بيضة : ٣٨ ، ٤٠ ، ٤٦

(ت)

تنفس : ٨ ، ١١ ، ١٢ – ١٣ ، ١٤ ، ٢٥ ، ٤٦

توازن : ١٦

(ج)

جراثيم : ٦ – ٧ ، ٢١ ، ٣٢ ، ٣٤ – ٣٥

جلد : ٢٢ – ٢٣ – ٣٢ – ٣٣ ، ٣٤ – ٣٥ ، ٤٥

جلطة دموية : ٣٥

جفن : ١١

(ح)

حليمات الذوق : ٧

حواس : ٢٤ – ٢٥ ، ٢٦ – ٢٧

(خ)

خصية : ٣٨ ، ٤٦

خلية : ٨ – ٩ ، ١٠ – ١١ ، ٢٥ ، ٤٠ ، ٤٥ ، ٤٦

خلايا الدم : ٨ – ٩ ، ٣٤ – ٣٥

خلايا البيض : ٣٨ – ٣٩ ، ٤٠

خلايا الجلد : ٣٢ – ٣٣

خلايا منوية : ٣٨ – ٣٩ ، ٤٠

(د)

دم : ٤ – ٥ ، ٨ – ٩ ، ١٠ – ١١ ، ٣٣ ، ٣٥ ، ٣٨ ، ٤٠ – ٤١ – ٤٤ ، ٤٥

دموع : ٤ ، ٦ – ٧ ، ١٤

(ذ)

ذاكرة : ٢٤ ، ٢٦ – ٢٧

الذوق : ٧ ، ٢٤

(ر)

رئة : ١٤ ، ٢١ ، ٤٠ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٦

رحم : ٣٨ ، ٤٠ – ٤١ ، ٤٦

رؤية : ١٨ ، ٢٠ ، ٢٤

(ز)

زيت الجلد : ٣٢

زيت المفاصل : ٢٩

(س)

سرة : ٤١

سلسلة الظهر : (انظر عمود فقري أيضاً) ٢٨ ، ٤٢ ، ٤٥ ، ٤٦

سمرة : ٣٣

سمع : ١٦ – ١٧ ، ٢٤

(ش)

شريان : ٤٤ ، ٤٦

شعر : ١٦ ، ٢١ ، ٣٢ ، ٣٥

شعيرات : ٤٤ ، ٤٦

شفاه : ١٤

شم : ٢١ ، ٢٤ – ٢٥

(ض)

ضلوع : ١٢ – ١٣ ، ٢٨ – ٢٩ ، ٤٢

(ط)

طعام : ٥ ، ٩ ، ٣٤ ، ٣٦ – ٣٧ ، ٤٠ ، ٤٥ ، ٤٦

(ظ)

ظهر : ٣٠

(ع)

عدسة : ١٨

عرق : ٣٢ – ٣٣ ، ٣٤ – ٣٥

عضلات : ١١ ، ١٢ – ١٣ ، ١٨ – ١٩ ، ٢٣ ، ٢٤ – ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٩ ، ٣٠ – ٣١ ، ٤٠ – ٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٦

عظام : ٢٨ – ٢٩ ، ٣٠ ، ٣٣ ، ٤٢ ، ٤٦

عمود فقري : (انظر سلسلة الظهر أيضاً) ٢٥ ، ٢٨ – ٢٩ ، ٤٥ – ٤٦

عين : ١٩ ، ٢٠ – ٢١ ، ٢٢ ، ٢٨ ، ٣٤

(غ)

غضروف : ٢٨

(ف)

فتحة الأنف : ٢١

فضلات (الجسم) ٥ ، ٨ – ٩ ، ١٠ ، ٣٨ ، ٤٢

فك : ٦ ، ٣٠

فم : ٧ ، ١٤ – ١٥ ، ٣٤

(ق)

قراءة حركات الشفتين : ١٥

قزحية : ١٨ – ١٩

قشرة الجرح : ١٨ ، ٢٠ ، ٢٤

قشعريرة : ٣٣

قصبة هوائية : ٧ ، ١٢ – ١٣ ، ١٤ ، ٢١ ، ٤٦

القضيب : ٣٨ – ٣٩ ، ٤٦

قلب : ١٠ – ١١ ، ٢٤ – ٢٥ ، ٣١ ، ٤٤ ، ٤٦

قناة الطعام : ٤ ، ٧ ، ١٤ ، ٤٢ ، ٤٦

(ك)
كبد : ٩ ، ٤٢ ، ٤٤
كلية : ٥ ، ٩ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٦

(ل)
لسان : ٦ – ٧ ، ١٤ – ١٥ ، ٤٦
لعاب : ٤ ، ٦ ، ٣٤
لمس : ٢٢ – ٢٣ ، ٢٤

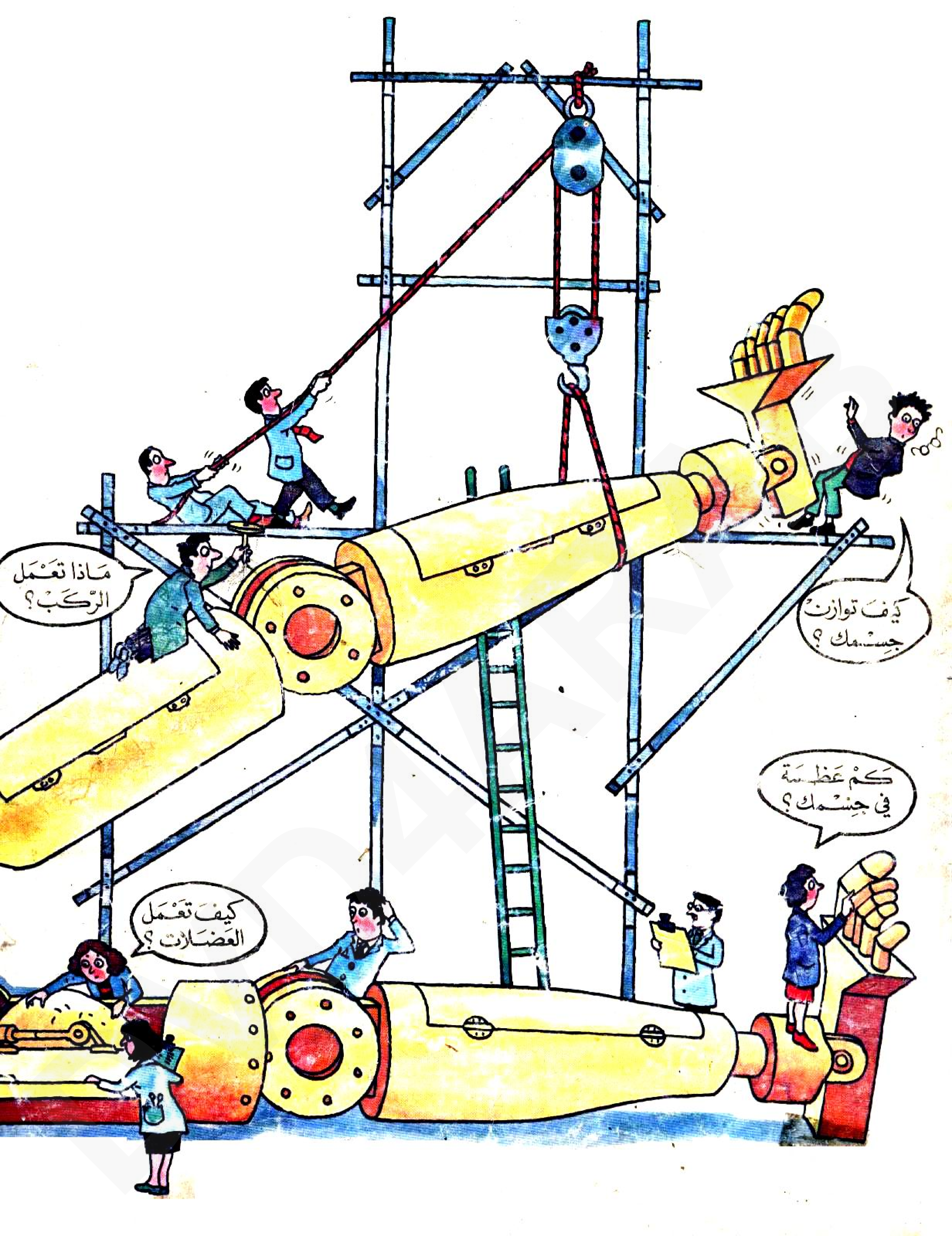
(م)
ماء : ٤ – ٥ ، ٨ – ٩ ، ٣٢ – ٣٣
مثانة : ٣٨ ، ٤٢ ، ٤٦
مجرى الدم : ٤ – ٥ ، ٨ – ٩ ، ١٠ – ١١ ، ٤٤
مخ : ٧ ، ١٠ ، ١٧ ، ١٨ – ١٩ ، ٢٠ – ٢١ ، ٢٢ – ٢٣ ، ٢٤ – ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٨ – ٢٩ ، ٣١ ، ٤٤
مرض : ٢٣ ، ٣٥
مسام : ٣٢ – ٣٣ ، ٣٤ – ٣٥
معدة : ٤ – ٥ ، ١٣ ، ٣٤ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٦
مفاصل : ٢٨ – ٢٩ ، ٤٦
مهبل : ٣٨ ، ٤٠ ، ٤٦

(ن)
نبض : ٤٤
نوم : ٢٥ ، ٢٦ – ٢٧
نمش : ٣٢

(هـ)
هواء : ٨ ، ١٢ ، ١٤ – ١٥ ، ١٦ ، ٢١
هيكل عظمي : ٢٨ – ٢٩ ، ٤٢ ، ٤٦

(و)
وتر : ٣٠ ، ٤٦
وريد : ٤٤ ، ٤٦
وعاء دموي : ١٠ – ١١ ، ٢١ ، ٣٢ – ٣٣ ، ٣٨ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٦
ولادة : ٤٠ – ٤١ ، ٤٦
وليد : ٣٨ – ٣٩ ، ٤١ – ٤٢ ، ٤٦

مطابع الشروق
بيروت : ص.ب : ٨٠٦٤ – هاتف : ٣١٥٨٥٩ – ٣١٥١٠١ – برقيا : داشروق – تلكس : SHOROK 20175 LE
القاهرة : ١٦ شارع جواد حسني – هاتف : ٧٧٤٨١٤ – ٧٧٤٥٧٨ – برقيا : شروق – تلكس : 93091 SHROK UN



كيف توازن جسمك ؟
ماذا تعمل الرّكب؟
كم عظمة في جسمك؟
كيف تعمل العضلات ؟